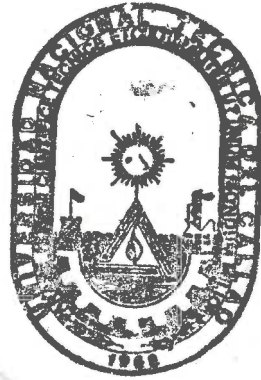


I/660-2/S21^m

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA



CONTROL DE CALIDAD EVALUACION TECNICA

DE MERMAS EN GRANOS

572

I N F O R M E

PARA OPTAR EL TITULO DE :

INGENIERO QUIMICO

PRESENTADO POR

Javier Reynaldo Sanchez Medina

ASESOR: ING. RICARDO RODRIGUEZ VILCHEZ

L I M A P E R U

1 9 9 3

El presente Informe fue revisado por la Comisión de Grados y Título de la Facultad de Ingeniería Química conformada por los siguientes Profesores:

ING. Gloria Sáenz Orrego: **Presidente**

ING. Alberto Panana Girio: **Secretario**

Según figura en el Folio ³⁷... asentado en el Acta ³⁶... del libro de Actas para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico en la modalidad de Titulación con informe, de conformidad con los establecido por el Reglamento de Grados y Título, aprobado con Resolución Nº 047-92-CU de la fecha de 02 de Setiembre de 1992, y Prórroga mediante Resolución Nº 099-92-CU de fecha DICIEMBRE 30 DE 1992.

ESTE TRABAJO SE LO
DEDICO A MI MADRE
POR TODO LO QUE HACE
POR MI, Y A MI
ESPOSA POR APOYARME
SIEMPRE EN LO QUE
NECESITO.

CONTENIDO

	PAG.
I. <u>INTRODUCCION</u>	1
1.1 RESEÑA DE LA EMPRESA	3
1.2 POLITICA DE LA EMPRESA	4
II. <u>OBJETIVOS</u>	6
2.1 OBJETIVOS GENERALES	6
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS--	
CONTROL CALIDAD.....	7
III. <u>RESUMEN</u>	9
IV. <u>FUNDAMENTOS TEORICOS</u>	10
4.1 ALMACENAMIENTO DE LOS	
PRODUCTOS ALIMENTICIOS.....	13
4.2 CONSERVACION DE LOS	
PRODUCTOS.....	17
V. <u>ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA</u>	18
5.1 ACTIVIDADES COTIDIANAS	18
CUADRO N. 1--RESUMEN DE LOS FACTORES	
CAUSANTES DE MERMAS CON SUS PARAMETROS	
DE CUANTIFICACION	23
5.1.1 EVALUACION TECNICA DE	
MERMAS--GRANOS.....	25
<u>FACTORES CAUSALES DE MERMAS</u>	25
5.1.1.1 Pérdidas de Peso por	
Respiración y	
Manipuleo Normal	
de Grano.....	25
5.1.1.2 Variación de Humedad	
de Grano.....	26

-	Tipos de Agua Asociadas	
	a los Alimentos	27
	* 1 Agua Capilar	27
	* 2 Agua de Composición	28
	* 3 Agua en solución	28
	* 4 Agua Absorbida	30
-	Relación sobre el Equilibrio de Humedad entre el Grano y el Medio Ambiente	
		32
	* 1 Sorción	33
	* 2 Desorción	33
	* 3 Equilibrio	33
-	CUADRO Nº 2 EQUILIBRIO DE HUMEDAD GRANO-ATMOSFERA.....	
		34
	GRAFICO Nº 1	36
-	Nivel Seguro de Almacenamiento.....	
		37
-	CUADRO Nº 3 y Nº4 CON TENIDO DEL H. PARA DIVERSOS PRODUCTOS.....	
		37
-	Cálculo para la evaluación de la pte. factor	
		38
5.1.1.3	Pérdidas de Peso por Incremento de Respiración	
		39
	Estado Estacionario	
		39
-	Acción de Agentes Abióticos ..	
		40
-	Acción de Agentes Bióticos ..	
		40

GRAFICO Nº 2	44
5.1.1.4 Manipuleo Extra	45
5.1.1.5 Por Acción de Aves	46
5.1.1.6 Pérdida de Peso por Acción de Microorganismos	47
Daños	48
* 1 Directos	48
* 2 Indirectos	48
Control	49
* 1 Medios Preventivos	49
* 2 Medios de Control	49
5.1.1.7 Pérdida de Peso por Acción de Insectos	51
Daños	51
* 1 Directos	51
* 2 Indirectos	52
Control	52
* 1 Medios Preventivos	52
* 2 Medios de Control	52
5.1.1.8 Pérdida de Peso por Acción de Roedores	53
Daños	54
* 1 Directos	54
* 2 Indirectos	54
Control	54
* 1 Medios Preventivos	54

* 2 Medios de Control	55
5.1.1.9 Diferencia de Balanza	57
5.1.1.10 Otros Factores Causales	
de Mermas.....	58
- Tipos de Loza del Almacén.....	58
- Siniestros	58
- Otros	58
<u>DATOS EXPERIMENTALES: INFORMES DE</u>	
<u>EVALUACION DE MERMAS N.º 01, 02, 03.....</u>	
5.1.2 OTRAS ACTIVIDAD COTIDIANA	
INHERENTE-FERTILIZANTE	64
5.1.2.1 Consideraciones Previas	65
5.1.2.2 Consideraciones Especificas ..	66
- Manipuleo	66
- Envasado	67
- Almacenamiento	67
- Transporte	68
5.1.2.3 Medidas de Conservación	
que se Aplican	68
5.2 APORTES REALIZADOS EN BENEFICIO	
DE LA EMPRESA	72
5.2.1 OBTENCION DE ALCOHOL A PARTIR DE	
LA PAPA NO COMERCIALIZABLE	72
5.2.1.1 Tecnologías de Obtención	
de Alcohol	73
5.2.1.2 Selección de Tecnología	76
5.2.1.3 Desarrollo de Proceso	78
Diagrama de Flujo	78

	Diagrama N ^o 1	79
	Proceso	80
	Equipos Empleados	85
VI.	<u>EVALUACION Y DISCUSION DE LOS</u>	
	<u>RESULTADOS</u>	90
6.1	Evaluación Técnica de Mermas	90
6.2	Obtención de Alcohol a Partir de	
	la papa no Comercializable	95
VII	<u>CONCLUSIONES</u>	101
7.1	Evaluación Técnica de Mermas	101
7.2	Obtención de Alcohol a partir de	
	la papa no Comercializable.....	102
VIII.	<u>RECOMENDACIONES</u>	106
8.1	Evaluación Técnica de Mermas	106
8.2	Obtención de Alcohol a partir de	
	la papa no Comercializable.....	107
IX.	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	110
9.1	Evaluación Técnica de Mermas	110
9.2	Obtención de Alcohol a partir de	
	la papa no Comercializable.....	112
X.	<u>ANEXOS</u>	113
	Anexos N. 1	113

I INTRODUCCION

La Empresa Nacional de Comercialización de INSUMOS - ENCI, por encargo del Supremo Gobierno, comercializa diversos productos agropecuarios, los cuales deben llegar al usuario en buenas condiciones con sus características físicas-químicas de consumo de acuerdo a las normas y requerimientos establecidos. Como en cualquier otro proceso, dichos productos están sujetos a los controles de calidad, tanto a la recepción como durante su almacenamiento y despacho, obteniéndose en muchos casos parámetros óptimos de conservación, como también diferencias faltantes de peso al término del balance (INGRESOS-EGRESOS) de los mencionados productos.

Esta diferencia de peso es debido a la incidencia de diversos factores causales de mermas que se presentan durante el desarrollo y manejo de los productos, los mismos que atentan contra los intereses económicos de la Empresa.

Por tal razón, siendo importante e indispensable la función "Evaluación técnica de Normas", correspondiente a nuestra Área control de calidad, la misma que evalúa las mencionadas pérdidas de peso, como así también el cumplimiento de otras funciones y estudio de investigación que realiza el suscrito en dicha empresa; se ha estimado considerar estas actividades inherentes, como materia del presente trabajo.

1.1.- RESEÑA DE LA EMPRESA

A partir del año 1974, por decreto Ley N 20705 El Ministerio de Comercio de entonces facultado para constituir Empresas Públicas para el cumplimiento de sus fines, crea la empresa nacional de comercialización de Insumos-ENCI con autonomía Administrativa, económica y técnica.

Dentro de sus primeros encargos tuvo la opción de Programar Actividades con sujeción a la política del sector Comercio, celebrar transacciones, ejecutar y/o contratar insumos principales como fertilizantes con carácter de exclusividad y también realizar otras actividades de apoyo y/o servicios de comercialización.

Sucesivamente con Resoluciones Supremas, ENCI fue incrementándose de encargos de otros productos, tanto así en el año 1979 según D.L. N 22439 y 22600, ENCI se encarga de la

comercialización de insumos alimenticios como: algodón, café, soya, lácteos, maíz u otras; recibiendo en transferencia además de la Empresa Pública de Servicios Agropecuarios- "EPSA" la infraestructura de Almacenaje con sus recursos humanos, materiales y equipos.

Más adelante nuestra empresa consolida su comercialización de alimentos al sumarse los recargos de productos tales como: menestra, azúcar, carnes, tubérculos, etc., quedándose actualmente con la comercialización de varios de éstos productos.

1.2.- POLITICA DE LA EMPRESA

Creada la empresa, era necesario dar cabal cumplimiento a la política de sector, construir en base a la infraestructura de las empresas EPCHAF y EPSA el organismo que se encargara de la comercialización de insumos

industriales agrícolas y mineros, como de otros productos fundamentales tanto para la actividad económica del país como, para el, desarrollo de los diversos programas y alcanzar una óptima comercialización interna y externa de insumos en el constante apoyo a los entes públicos o privados como el Ministerio de Agricultura, Alimentación, Industria y Turismo, Economía y Finanzas; con los cuales mantenemos relaciones en beneficio del avance socio-económico del país.

II OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

ENCI, como empresa pública de servicios que tiene por objetivo:

2.1.1 Efectuar la comercialización interna y externa de insumos agropecuarios u otros productos que se le encomienda por orden del gobierno en coordinación con los sectores interesados.

2.1.2 Proporcionar oportuna y eficiente distribución de los diversos insumos paralelamente a la ejecución de los programas mediante su RED Nacional de Almacenes, siendo un ente regulador con los precios de cada producto, no permitiendo diferencias significativas de aquellos que están en competencia, ni el monopolio de otras entidades interesadas en la comercialización de dichos productos.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS - CONTROL DE CALIDAD

2.2.1 Controla el comportamiento adecuado de los productos durante el almacenamiento.

2.2.2 Analiza, Evalúa y Dictamina con eficiencia los faltantes registrados vía liquidación de los diversos productos que comercializa la empresa a nivel nacional, otorgando la debida justificación o responsabilidad a quienes han manejado los aludidos productos.

Para el cumplimiento de éstos objetivos, ENCI está facultada para:

- Programar sus actividades con sujeción a la política del sector.
- Celebrar las transacciones inherentes a la comercialización de acuerdo a las disposiciones legales.

- „ Ejecutar y/o contratar operaciones de carácter administrativo, económico, financiero, técnico de promoción e interrogación así como Actos y contratos principales y accesorios que requieren para el cumplimiento de su objeto, sujeto a las disposiciones legales pertinentes.

III RESUMEN

ENCI, Empresa Comercializadora de Insumos Agropecuarios, encargada de contratar, almacenar y distribuir los diversos productos mediante su Red Nacional de Almacenes propios y de terceros, atiende las necesidades de los sectores públicos y privados para que el producto llegue con sus propiedades y/o características físicas-químicas en las mejores condiciones al usuario, como también con un precio regulado de acuerdo al índice económico del sistema de gobierno del país.

Por lo que, para el cumplimiento de estas actividades nuestra Área Control de calidad además de encargarse de velar por el comportamiento adecuado de los productos, tiene como rubro importante dentro de sus funciones de "Evaluación Técnica de Mermas", la misma que analiza, evalúa y determina la responsabilidad de las diferencias faltantes ocurridos en los productos durante su almacenamiento, la cual es materia del presente informe.

IV FUNDAMENTOS TEORICOS

Enci, dentro de los diversos productos que comercializa, los que generalmente maneja con mayor frecuencia son los diferentes tipos y clases de granos a granel o ensacado, los cuales son materia de evaluación al detectarse diferencias de perdidas de peso al termino de su despacho; por lo que desde el inicio de la recepción se toma en cuenta las condiciones de ingreso del producto, teniéndose por concepto las siguientes definiciones:

Grados: Valor que se le asigna a un conjunto de granos.

Lo determina el resultado de la evaluación de cada uno de los componentes que expresan su calidad, este se especifica en la tabla de requisitos de la norma respectiva de cada producto.

Grado Dañado: Grano o pedazo de grano que tiene alterado su color, olor, apariencia o estructura como consecuencia del mal secado, exceso de humedad, inmadurez, ataques de insectos, hongos, germinación, etc.

Grano Dañado por el Calor: Grano o pedazo de grano que ha cambiado de color como consecuencia del autocalentamiento o secado inadecuado.

Grano Infestado: Aquel grano que presenta insectos vivos, muertos u otras plagas dañinas al grano en cualquiera de sus estados biológicos (huevo, larva, pupa o adulto).

Grano Infectado: Aquel grano o pedazo de grano que muestra total o parcialmente el ataque de hongos (moho o levadura).

Grano Partido: Es cada pedazo de grano sano que pasa a través de un determinado tamiz.

Materia Extraña: Comprende todo material diferente al grano del cereal o menestra, como arena, piedras, pedazos de tallo, hojas, maleza en general, etc.

Grano Picado: Aquel grano que presenta perforaciones causadas por insectos.

Grano Mohoso: Aquel que está recubierto por micelio de hongos.

Clase: Es la denominación dada por el nombre del cultivo o tipo comercial por el tamaño y/o por el color del grano.

Clase Contrastante: Es todo el grano de cereal o menestra que por su aspecto, color, tamaño, forma, sabor y olor difieren de la variedad que se considera.

Para el desarrollo de las actividades de comercialización, los productos principalmente deben tener un adecuado manejo de conservación durante el almacenamiento, siendo necesario precisar que mucho depende del medio o centro de acopio (infraestructura del almacén), medios influyentes como las características climáticas del ambiente y habitat propicio para la existencia de seres que inciden en la pérdida de peso de un producto.

4.1. ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS:

- Tipos de almacén:

- . **Silos:** Son almacenes graneleros construidos con material anticorrosivo (metal y hormigón) con aparatos de regulación de humedad relativa y temperatura a fin de almacenar bajo condiciones óptimas y por un período prolongado.

Para la utilización de este tipo de almacenaje es necesario acondicionar el producto para una conservación segura que consiste en: Secado - Limpieza - Selección de granos secos.

Deberá realizarse inspecciones continuas.

.. Almacenes Cerrados o Bodegas:

Se utilizan generalmente para almacenar productos ensacados donde el producto no quede expuesto a la intemperie.

El estibado se deberá realizar sobre tarimas de madera que permitan la circulación del aire e impidan la absorción de la humedad del piso, así como facilita una buena distribución de gases de los fumigantes.

Este sistema de almacenamiento protege al producto contra las inclemencias del medio ambiente tales como: lluvia, sol, aves, vientos, etc.; pero no cuenta con los sistemas apropiados para la regulación de la temperatura y humedad relativa ambiental.

Cuando se presentan altas temperaturas y humedades, el producto incrementa su contenido de humedad, implicando realizar labores de conservación mediante rotación interna, aireación, tendido para el secado.

- **Tipos de Empaque o embolsados:**

El empaqueo adecuado aporta una contribución capital a la disminución del deterioro y pérdida del producto.

Al elegir el tipo de empaque se toma en cuenta el tiempo de almacenaje y distribución, así como las condiciones que prevalecen durante este proceso.

• **Papel:** El papel esta compuesto por fibras celulósicas dispuestas en forma de laminas que se mantienen unidas por adherencia física y por medio de débiles aglutinantes químicos; aunque es un material poco costoso es muy higroscopico y al estar mojado pierde rigidez y resistencia a la tracción.

.. **Fibras textiles:**

Las fibras de materiales de yute forman tejidos adecuados para el envasado.

Su principal inconveniente es su propensión a absorber humedad, permitiendo así la descomposición microbiológica de sus fibras.

La influencia de la luz solar intensa en el yute influye en la pérdida de resistencia de la tela.

.. **Fibras Artificiales:** (polipropileno)

Las fibras artificiales de polipropileno-tejido; forman envases con características adecuadas de protección al producto contra golpes en el manipuleo, compresión en el apilado y contaminación, asimismo la protección contra el desgarramiento, rotura, absorción de humedad del producto, penetración de insectos y pérdida de contención dependiendo de la densidad del tejido.

.. Películas Plásticas: (polietileno)

Los envases a base de películas plásticas reúnen características que protegen de la absorción de humedad y contaminación pero son susceptibles al desgarramiento, roturas y golpes en el manipuleo.

4.2. CONSERVACIÓN DE LOS PRODUCTOS:

Este punto se indicará explícitamente dentro del rubro de Actividades realizadas en la Empresa como es la "Evaluación Técnica de Mermas" .

V ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA

5.1. ACTIVIDADES COTIDIANAS

El Departamento de Control de Calidad -GCO- ENCI, siendo una área muy funcional, entre otros se encarga de:

- Formular y proponer la política de control de calidad de los productos que comercializa.
- Participa, dirige y ejecuta planes de trabajo, actividades tendientes al cumplimiento de las disposiciones superiores y proyectos aprobados de competencia.
- Ejecuta el control de calidad a los productos, analizando y verificando sus condiciones y/o características cuando ingresan, se almacenan y despachan.
- Inspecciona a los almacenes y áreas de procesamiento, a fin de cumplir con las normas de control de calidad.
- Analiza, evalúa y dictamina, elaborando los informes técnicos respecto a las diferencias faltantes de los productos almacenados.

Dichas funciones son actividades cotidianas que el suscrito realiza dentro de las labores adherentes al cargo; por lo que estimo estimado conveniente destacar la función de "Evaluación Técnica de Mermas", que, entre otros es el rubro más importante del área que salvaguarda los intereses de la empresa.

Por lo que, a continuación detallamos lo siguiente:

Una de las fases importantes de la producción y distribución del alimentos en el País lo constituye el almacenamiento, en el cual tiene lugar la generación de mermas y pérdidas que en algunos casos pueden ser muy significativas. Así mismo algunos de estas pérdidas son inevitables, existiendo otras que pueden ser reducidas considerablemente mediante prácticas apropiadas de manejo y conservación.

Las mermas y pérdidas durante el almacenamiento pueden ser el resultado de la interacción de diversos factores tales como: Locales inadecuados, medios deficitarios de transporte y comunicación, pérdidas de humedad y suficiente control en la recepción (compra) sistema y técnica de almacenaje empleados,

situación de almacenaje, ataque de plagas (infestaciones de insectos, crecimientos microbiano, depredación de roedores), aves pájaros, manipuleo, cambios de temperatura, radiaciones ultravioletas, etc.

Para cada producto existe condiciones que pueden constituir en su conjunto el punto óptimo para garantizar su conservación o el mantenimiento de la calidad durante el tiempo de permanencia en el almacenamiento.

Uno de los principales factores que condicionan la conservación de los productos es su humedad, la misma que varia al variar el estado higrométrico y temperatura del ambiente. Los cambios Físicos-Químicos que se producen en los alimentos almacenados depende mucho de dichos parámetros.

La Empresa-ENCI cuando adquiere un producto, al finalizar la campaña de compra y la evacuación del mismo de los centros de acopio, procede a ejecutar la "liquidación de Existencias" que permite determinar los faltantes o sobrantes que se han producido durante el manejo del producto.



Esta liquidación de Existencia es un documento oficial de la Empresa que conjuntamente con los detalles informados por parte de los responsables del almacén y otros documentos sustentatorios, dan opción a que se realice la Establecida Evaluación de mermas, siendo de Total competencia para la empresa evaluar técnica y específicamente las diferencias faltantes producidas.

Para la aplicación de dicha Evaluación se ha tomado como referencia Bibliográfica, experiencias de personal técnico de la Empresa, informaciones de Entidades Públicas Nacionales (UNA, INIA) y Embajadas de Países Latinoamericanos e Instituciones Extranjeras; elementos que han hecho posible conformar un manual de factores de mermas, siendo una herramienta sumamente útil para un profesional.

Cabe indicar que este manual de aplicación, no es un trabajo definitivo, esta sujeto a enriquecerse con la experiencia y aporte de investigación de organizaciones Nacionales y Extranjeras que permitirá

disponer de elementos de evaluación cada vez más precisos de acuerdo a las circunstancias correspondientes.

Así también es de mencionar que la utilización de los factores causales de mermas; no tienen una aplicación mecánica, requiriendo del criterio técnico profesional de quien Evalúa; como también no significa que se deba justificar y evaluar en base a los factores establecidos en toda la justificación teniendo en cuenta solo aquellos que se hayan presentado durante el almacenamiento.

Antes de ingresar a detallar de los diversos factores causales de merma en el procedimiento Evaluación técnica de mermas, vamos a conocer el Cuadro Nº 1 con el resumen de dichos factores y sus parámetros de cuantificación que intervienen en los cálculos correspondientes.

CUADRO Nº 1

FACTORES CAUSALES DE MERMA

FACTOR	CALCULO Y/O INCIDENCIA DEL FACTOR
1. Por respiración y manipulación normal del producto	<p>hasta 0.3 %</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0.0025% (merma/día en maíz, trigo, cebada, avena y arroz) - 0.004% (merma/día en sorgo, menestras, soya, maní y colza).
2. Variación de humedad del grano	$\% \text{ Merma} = \frac{H_i - H_f}{100 - H_f} \times 100$ <p>H_i = Humedad ponderada inicial H_f = Humedad ponderada final</p>

Va.....

Viene...

FACTOR	CALCULO Y/O INCIDENCIA DEL FACTOR
3. Por incremento de respiración	Aplicación del 1.4 % / lote
4. Por manipuleo extra	De 0.10% a 0.25%
5. Por acción de aves	Aplicación de 55 gr. / día - ave
6. Por acción de microorganismos	$\frac{PGS \times NGD - NGS \times PGD}{NGT \times PGS} \times 100$ <p> PGS = Peso de granos sanos NGD = No. de granos dañados NGS = No. de granos sanos PGD = Peso de granos dañado NGT = No. de granos total </p>
7. Por acción de insectos	$PP = \frac{(PS - PI)}{PS} \times GI$ <p> PP = Perdida de peso PS = Peso granos sanos PI = Peso granos dañados GI = Grado de Infestación (No. de granos dañados por insectos expresados en porcentaje) </p>
8. Por acción de roedores	Ratón : 1.5 a 3 gr./día Rata : 25 a 35 gr./día
9. Diferencia de balanza	Según sea el caso presentado: -Aplicación de 4%(mil) balanza de plataforma portátil -Aplicación de 2.5%(mil) balanza de plataforma vehicular.
10. Otros factores	De acuerdo a lo acontecido

5.1.1.- EVALUACION TECNICA DE MERMAS (GRANOS)

FACTORES CAUSALES DE MERMAS

Para efectuar las correspondientes Evaluaciones Técnicas de Mermas de uno o más productos, se aplican los siguientes factores establecidos para lo cual alcanzamos su descripción características medios de control y cuantificación de dichos factores.

5.1.1.1.- Pérdidas de Peso por Respiración y Manipuleo Normal de Grano.

Todo grano como ser vivo cumplen un proceso biológico CATABOLICO, en el cual pierde materia seca y consecuentemente peso, realizando una oxidación de sus reservas, carbohidrato y grasas; eliminando anhídrido carbónico, vapor de agua y liberando energía. Su ecuación química ó proceso de oxidación es el sgte.:



Para compensar ésta pérdida conjuntamente con la del manipuleo normal del grano, en otros países existe una reglamentación oficial a la que se ajustan todos los comerciantes en granos, que permite descontar a quien entrega la mercadería hasta 0,3 % en diversos productos, que se acuerdo a Fuentes establecidas este causal se cuantifica multiplicando el factor 0,0025 % (merma / día en maíz, trigo, cebada, avena, arroz) ó 0,004 % (merma / día en sorgo, menestra, soya, maní, colza) por el período ponderado de almacenamiento.

5.1.1.2.- Variación de Humedad del Grano

El grano por su alto concentrado contenido de carbohidrato, presenta características físicas lo cual facilita equilibrar su contenido de humedad con relación a la temperatura y humedad relativa de medio

donde se encuentran almacenado el producto para llegar al cálculo y la respectiva cuantificación del presente factor, es necesario dar a conocer:

- TIPOS DE AGUAS ASOCIADAS A LOS ALIMENTOS

Entre los tipos de aguas se encuentran; el agua Capilar, de composición, en solución y Absorbida, de la cuales el agua capilar cumple el rol más importante en la pérdida de peso por éste factor.

* 1.- AGUA CAPILAR : Agua retenida en la finísima red de los espacios capilares extracelular que se encuentran en los tejidos de los alimentos. El agua retenida en estos finos capilares, cuenta con menos presión marginal que la presión de vapor del medio ambiente.

* 2.- AGUA DE COMPOSICIÓN: Agua que está combinada en unión química con los factores constitutivos del alimento. Las proteínas presentes en muchos alimentos contienen gran parte de esta agua irreversibles en sus propiedades.

* 3.- AGUA EN SOLUCION : Cuando hay una pequeña cantidad de un sólido, tal como el azúcar o sal común disuelta en agua, la solución así producida tiene una presión de vapor acuoso ligeramente mas baja que la del agua pura y además tiene un punto mas bajo de congelación. Cada molécula de azúcar o sal pasa a estar asociada con una parte de las moléculas de agua de algún modo y impide que éstas últimas presenten sus propiedades normales.

Así en la solución se disuelven cantidades aún más grandes de azúcar o sal, la presión de vapor sigue descendiendo todavía más; la adición ininterrumpida del soluto en la

solución da por resultado que se alcance un punto en el que la solución está saturada de sólido y la presión de vapor de esta solución ya no puede disminuirse más.

En las soluciones de azúcares puede producirse sobre saturación y la presión de vapor de esta solución puede descender por debajo del punto que representa el estado de saturación a menudo estas soluciones sobresaturadas son inherentemente inestables.

La mayoría de los alimentos contienen muchísimos factores constitutivos solubles en agua tales como, azúcares, sales, minerales, ácidos orgánicos y algunas vitaminas.

Estos factores constitutivos, forman en el alimento una solución mas o menos concentrada, según sea la cantidad presente de humedad. La presión del vapor de éstas soluciones será más baja que la del agua

libre y su valor exacto dependerá del grado de concentración.

* 4.- AGUA ABSORBIDA: Los materiales porosos, tales como el carbón vegetal o gel de sílice tienen particularmente capacidad par retener grandes cantidades de gases como nitrógeno, helio o vapor de agua por medio del proceso llamado ABSORCIÓN, el cual consiste en l acumulación de la gran extensión superficial que estos materiales presenta, de capas de moléculas de gas retenidas en la superficie por fuerza electrostática. En la fases iniciales, las moléculas de gas se acumulan en la superficie a medida que aumenta la presión hasta que se ha formado una capa entera de una molécula de espesor que cubre toda la superficie, esta fase se conoce con el nombre de "Estado de capa molecular"

A medida que aumenta la presión, se forma encima de l capa molecular otras capas

posteriores de células de gas, pero cada capa sucesiva está retenida en la superficie por fuerzas cada vez mas débiles a medida que la distancia entre las capas y la superficie va siendo mas grande.

Hubo una época en que se consideró que el agua asociada a materia nutricional con bajo contenido de humedad se absorbía en la superficie del alimento del modo descrito.

Actualmente se sugiere que esta agua absorbida no forma en el estado de capa molecular continua e ininterrumpidamente, sino que cada una de las moléculas de agua está retenida por fuerzas químicas a uno de los muchos agrupamientos químicos relativos que presenta la superficie de las proteínas o de los polímeros de carbohidrato con lo que la capa molecular representa un estado en que todos los agrupamientos reactivos están ligados a una molécula de agua.

Al igual que sucede con los materiales inorgánicos pueden formarse encima de la capa molecular capas sucesivas de moléculas de agua en torno de los polímeros constitutivos de alimentos y otras capas que estarán retenidas por fuerzas progresivamente más débiles, hasta que las capas más externas queden retenidas por fuerzas no mucho mayores que la atracción capilar.

En estado de capa monomolecular, la presión de vapor de esta agua libre, puesto que esta ligada a los materiales constitutivos de los alimentos por fuerzas relativamente poderosas.

- RELACIÓN SOBRE EL EQUILIBRIO DE HUMEDAD ENTRE EL GRANO Y MEDIO AMBIENTE.

Debido a los efectos de temperatura y humedad relativa del ambiente del almacenaje el grano sufre los siguientes fenómenos físicos.

* 1.- **SORCION** : El grano aumenta su humedad absorbiéndola del medio ambiente de almacenaje, debido que la presión del vapor del grano es menor que la presión del vapor del medio ambiente.

* 2.- **DESORCION** : El grano disminuye su humedad liberándola por migración del agua libre a la superficie del grano, esto es debido a que la presión del vapor del grano es mayor que la presión del vapor del medio ambiente del almacenaje.

* 3.- **EQUILIBRIO HIGROSCOPICO:** Existe un equilibrio entre la presión de vapor del grano y la presión de vapor del medio de almacenaje, logrando que el grano estabilice su nivel o contenido de humedad.

CUADRO Nº 2EQUILIBRIO DE HUMEDAD DEL GRANO Y DE LA ATMOSFERA

TABLA PARA 25° C

Humedad relativa del aire : %

GRANOS	40	50	60	70	80	90
Fréjol	9.7	11.1	12.8	15.1	18.4	-
Avena	9.4	10.3	11.4	12.8	15.0	18.2
Arroz paddy	-	10.2	11.7	13.2	14.9	17.2
Maíz	10.2	11.0	12.4	14.0	16.1	19.5
Soya	6.9	7.8	9.7	12.1	15.8	21.3
Trigo duro	9.9	10.2	12.1	13.8	16.0	19.4
Trigo blando	9.4	10.4	11.7	13.7	15.8	19.5
Algodón pepa	-	-	12.8	14.4	17.0	-

TABLA PARA 32° C

Arroz paddy	-	-	11.2	12.9	14.6	16.8
Maíz	7.4	8.7	10.1	11.6	13.3	17.1
Sorgo	10.1	11.3	12.4	13.5	14.7	-
Soya	6.4	7.6	9.3	11.2	15.4	20.6

TABLA PARA 16° C

Maíz	10.5	11.6	12.6	14.2	16.2	19.8
Sorgo	10.7	11.9	13.0	14.1	15.2	-
Soya	7.2	8.1	10.1	12.4	16.1	21.9

Humedades de Equilibrio del Grano y de la Atmosfera

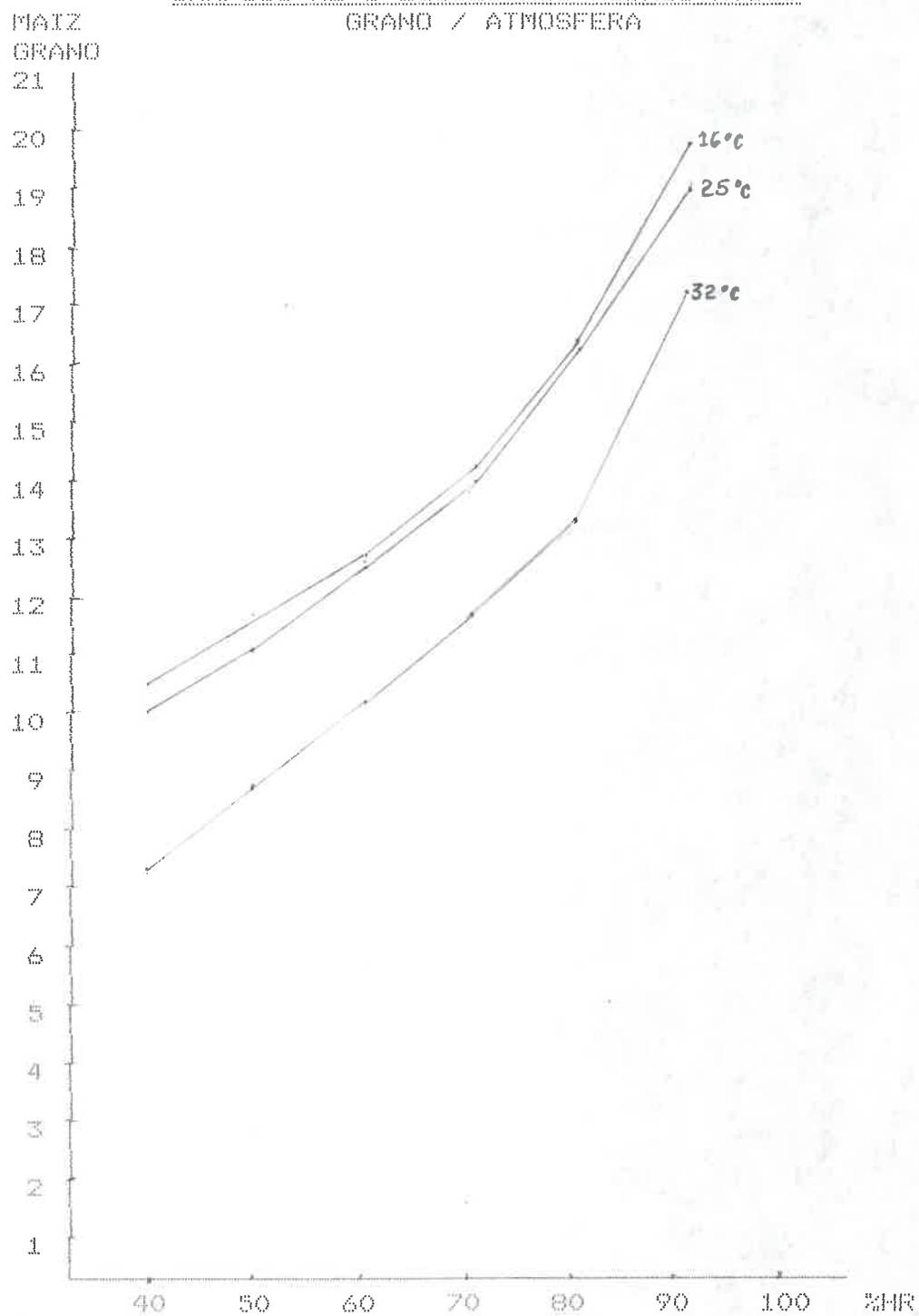
MAIZ

HR %	A 16° C	A 25° C	A 32° C
40	10.5	10.0	7.4
50	11.6	11.0	8.7
60	12.6	12.4	10.1
70	14.2	14.0	11.6
80	16.2	16.1	13.3
90	19.8	19.0	17.1

FUENTE: Curso regional andino de acopio y almacenamiento de granos
 CIAI - CALI - Abril de 1982
 Manejo post-cosecha - César Tulio Restrepo.

OBSERVACION: El GRÁFICO Nº 1, que representa las curvas de equilibrio del cuadro Nº 2, se aprecia en la siguiente hoja.

GRAFICO NO 1 EQUILIBRIO HIDROSTATICO
GRANO / ATMOSFERA



= NIVEL SEGURO DE ALMACENAMIENTO

Es el máximo contenido de humedad que debe tener el grano par impedir su deterioro durante su almacenamiento.

El máximo contenido de humedad aconsejable para un almacenaje seguro de 27°C para diferentes productos son los siguientes:

CUADRO Nº 3

CEREAL	CONTENIDO DE HUMEDAD %
TRIGO	13,5
HARINA DE TRIGO	12,0
MAIZ AMARILLO	13,0
MAIZ BLANCO	13,5
HARINA DE MAIZ	11,5
ARROZ PULIDO	12,0
SORGO	16,0

Resultados que se esperan en los granos con diferentes contenidos de humedad.

CUADRO Nº 4

CONTENIDOS DE HUMEDAD %	RESULTADOS
45 - 60	GERMINACION
18 - 20	RESPIRACION ALTA CALENTAMIENTO
12 - 14	LIMITA EL DESARROLLO DE HONGOS
08 - 09	LIMITA PRODUCCION DE INSECTOS
04 - 07	MAXIMA SEGURIDAD DE ALMACENAMIENTO-HERMETICO

FUENTE: Manejo de los alimentos - Programa Mundial de Alimentos (FAO) - Michael Jamiessen y P. Jobber.

— CALCULO PARA LA EVALUACION DE ESTE FACTOR (VARIACION DE HUMEDAD DE GRANO)

Este cálculo se da de acuerdo a las mediciones del contenido de humedad ponderada a la recepción, despacho del producto, mediante la fórmula Internacional de variación de humedad de grano.

$$HI - HF$$

$$\% \text{ MERMA} = \frac{\quad}{100 - HF} \times 100$$

$$100 - HF$$

HI = Humedad ponderada Inicial a la recepción

HF = " " Final al despacho.

Calculo obtenido en uno de los Informes Técnicos de Merma :

HI = 14.70 %

$$\% \text{ Merma} = \frac{14.7 - 14.27}{100 - 14.27} \times 100 = 0.5\%$$

HF = 14.27 %

5.1.1.3.- Pérdida de Peso por Incremento de Respiración

El proceso de respiración se acelera entre otros factores por incremento de la temperatura del grano, situación que se debe a:

- ESTADO ESTACIONARIO

Cuando se presente un bajo índice de rotación del producto por diferentes motivos, el grano tiende a aumentar su temperatura, característica física que puede ser manejada con mayor eficiencia en un buen sistema de almacenamiento.

- ACCION DE AGENTES ABIOTICOS

Los factores climatológicos como temperatura, humedad del ambiente, radiación solar, intensidad luminosa, etc. inciden significativamente sobre el incremento de la temperatura del grano.

- ACCION DE AGENTES BIOTICOS

Los microorganismos y los insectos debido a su propia respiración generan calor, transmitiéndole a su vez a los granos y haciendo que éstos eleven su temperatura.

La baja conductividad térmica de los granos, conlleva a que el calor generado por los factores antes expuestos se acumulen en determinados zonas, acelerando la respiración; generando medios de desarrollo para los agentes bióticos, los mismos que coadyuvan que dicho proceso físico biológico se intensifique posibilitando que las

reacciones químicas de este producto puede originar la combustión espontánea del producto.

Así mismo, la alta temperatura generada por el incremento de la respiración conlleva a la degradación de ser componentes (proteínas, vitaminas, carbohidrato, grasas, etc.) y del embrión, disminuyendo por lo tanto el valor alimenticio y la actitud germinativa de los mismos.

La proteína más adecuada del manejo para disminuir la temperatura del grano es la aireación, insuflando aire frío y/o extrayendo aire caliente.

Desarrollo de Microorganismos

El crecimiento de microorganismo también esta en relación con la actividad de agua (A_w) debido particularmente a la influencia de la presión osmótica sobre

los cambios entre membranas. Su crecimiento solo se observa con actividades de agua relativamente elevadas.

El efecto de la actividad de agua sobre el crecimiento de microorganismos ha sido revisado por Scott (1957) y Christian (1963). En general, existe una A_w óptima, que permite un crecimiento máximo y cuando se reduce esta A_w decrece la velocidad de crecimiento. Finalmente cuando disminuye la A_w hasta alcanzar determinado nivel, el crecimiento microbiano cesa.

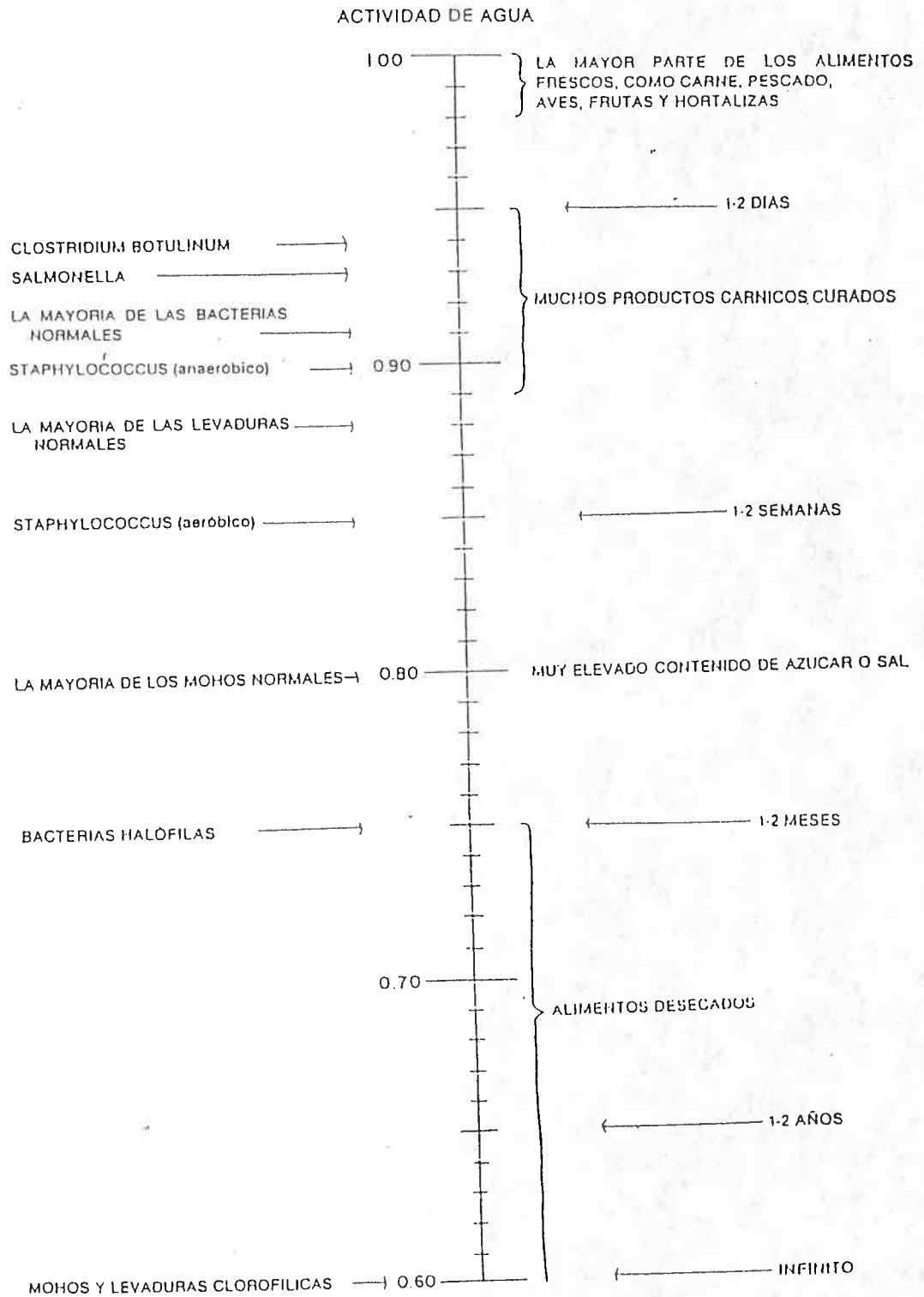
Las actividades de agua mínimas, que permiten el crecimiento de los microorganismos son variables. Por ejemplo, las bacterias, en general, son las más sensibles, seguidas de las levaduras y mohos. Normalmente las bacterias no crecen a valores A_w menores

de 0.90, mientras que la mayor parte de las levaduras son inhibidas a A_w menores de 0.87 y la mayoría de los mohos no proliferan a A_w de 0.80.

A continuación en el GRÁFICO NO 2 se muestra para cada Actividad de agua el tipo de microorganismo que crece.

Para el cálculo y cuantificación del presente factor se ha tomado en cuenta la fuente de Argentina, donde indica que un lote de trigo de 22% de humedad y a 30°C puede perder 1.4% de su peso en una sola semana, considerándose para muestras evaluación de aplicar dicho porcentaje a los lotes o volumen total, de acuerdo a las circunstancias en que el grano presenta su incremento de temperatura durante ese período.

GRAFICO Nº 2

RELACIONES ENTRE ACTIVIDAD DE AGUA Y EL CRECIMIENTO DE
LOS MICROORGANISMOS

5.1.1.4.- Manipuleo Extra:

El incremento de temperatura en la masa del grano implica desarrollar un manipuleo extra consistente en remociones frecuentes para evitar su deterioro por calentamiento como consecuencia del almacenamiento en losas y a la intemperie, expuesto dicho producto a las características climatológicas del ambiente, como a la baja conductividad térmica.

Las remociones consiste en que por medio de un cargador frontal se procede a tender una capa de grano, aireando el producto con una altura aproximada de 2m, en dirección del viento. Esta labor si bien evita el deterioro general de grano, origina pérdida de peso como consecuencia de la trituration del mismo por la acción mecánica y pérdida de partículas finas (polvillo) por la acción eólica.

Para la cuantificación de este sector se ha tomado como referencia la fuente de la junta nacional de granos - Argentina donde estipulan que si el grano es secado artificialmente, se permite descontar entre 0,1% - a - 0,25% del peso entregado sin perjuicio de las mermas por diferencia de humedad.

Cabe señalar que casi la totalidad de la producción en Argentina se maneja a granel en silos o depósitos especialmente destinados para este fin.

5.1.1.5.- Por Acción de Aves

Todo grano almacenado sobre losa y a la intemperie, está expuesto al ataque de aves quienes consumen dicho grano.

Para la cuantificación de este factor, se ha tomado en cuenta el estudio realizado por el Biólogo BLAS E. SILVA CUENTAS - funcionario de ENCI, el cual determinó:

Especie	%	Capacidad (g)	Producto Consumido
		Estomacal	(g/día)
Cuculíes	70	55,0	38,5
Palomas	10	65,0	6,5
Tortolitas	10	54,5	5,45
Gorriones	10	4,55	
TOTAL	100%		55,0 g/día

En base a: El promedio de 55 g/día de consumo por especie, el número poblacional de aves que circundan el centro de acopio y al periodo total de almacenamiento del producto, se calcula la pérdida de peso por este factor.

5.1.1.6.- Pérdida de Peso por Acción de Microorganismos

Los microorganismos se encuentran en el grano como en el medio ambiente, proliferando cuando tienen condiciones favorables como alta humedad y temperatura.

DAÑOS* 1.- Directos:

- „ Pérdida de peso por consumo.- Consumo de nutrientes los que se obtienen mediante hidrólisis enzimática, desdoblando los constitutivos del grano tales como, carbohidrato, proteínas y grasas principalmente, los que genera pérdida de peso por este concepto.
- „ Depreciación Comercial.- Alteración de la apariencia física.

* 2.- Indirectos:

- „ Producción de metabolitos tóxicos.- La permanencia prolongada de los microorganismos genera metabolitos tóxicos (TOXINAS), cuyo nivel de concentración puede inhabilitar el producto para su consumo y/o uso industrial no alimenticio; de acuerdo a las

exigencias de cada país, así como lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.).

- „ Incremento de la respiración del grano.— El grano acelera su respiración debido al incremento de temperatura por efecto del proceso biológico de los Microorganismos.

— CONTROL:

* 1.— MEDIOS PREVENTIVOS

- „ Limpieza prolija de Ambientes y alrededores.
- „ Desinfección de ambientes, envases y parihuelas.

* 2.— MEDIOS DE CONTROL

- „ Control físico: Exposición del grano infectado a la incidencia de los rayos

solares para el control de los Microorganismos Vía Rayos Ultravioleta.

- Control Químico: Expolvoreo al grano mediante fungicidas a base de ácido propiónico, cuya dosis depende de la humedad del producto y nivel de infectación.

La pérdida de peso por éste factor se determina según la fórmula de Adams (1978):

$$\% \text{ pp} = \frac{\text{Peso grano sano} \times \text{N}^{\circ} \text{ de grano dañado} - \text{N}^{\circ} \text{ grano sano} \times \text{peso grano dañado} \times 100}{\text{N}^{\circ} \text{ de granos Total} \times \text{peso granos sanos}}$$

Con la aplicación de ésta fórmula es factible evaluar las pérdidas de peso que en conjunto pueden ocasionar Microorganismos, insectos, efectos mecánicos y roedores en granos almacenados.

5.1.1.7.- Pérdidas de Peso por Acción de Insectos

Entre las plagas que proliferan los granos almacenados, los insectos son los que tienen mayor incidencia económica en la pérdida Post-Cosecha durante el almacenamiento.

- DAÑOS

* 1.- DIRECTOS

„ PERDIDAS DE PESO POR CONSUMO.-

Los insectos para desarrollarse ingieren los proteínas, carbohidrato y lípidos del grano, principalmente en los estados de larva y adulto cuya pérdida tiene carácter irreversible, lo que conlleva a pérdida de peso del producto, de no efectuarse los controles fitosanitarios oportuno, generaría pérdidas significativas del grano.

* 2.- INDIRECTO:

- „ Incremento de la respiración por incrementos de la temperatura.

CONTROL:* 1.- MEDIOS PREVENTIVOS:

- „ Limpieza prolija de Ambientes y alrededores
- „ Desinfestación de ambientes, envases y parihuela.

* 2.- MEDIOS DE CONTROL

- „ CONTROL QUIMICO: Fumigación del producto con pesticidas a base de fosfamina y bromuro de metilo.
- „ SELLADO: Expolvoreo a la superficie de la rumas con la finalidad de evitar reinfestación.

Para evaluar la pérdida de peso por éste concepto, se tomará en cuenta los estudios realizados por el "Centro de Entrenamiento en Almacenamiento" - Universidad de Viscosa - Brasil, de acuerdo al manual de Reglas para Análisis de Semillas, cuya fórmula es :

$$FP = \frac{(Ps - Pi)}{Ps} \cdot GI$$

FP = Pérdida de peso

Ps = Peso de 100 granos sanos

Pi = Peso de 100 granos dañados por insectos

GI = Grado de Infestación (Nº de granos dañados por insectos expresados en %).

5.1.1.8.- Pérdida de Peso por Acción de Roedores:

Existe a Nivel Mundial tres(3) especies de roedores que tiene mayor incidencia económica en los alimentos almacenados, entre ellos:

- Rata de tejado o negra : Rattus Rattus
- Rata de desagüe o parda: Rattus
Norvegicus
- Ratón doméstico : Mus Musculus

- **DAÑOS**

* 1.- DIRECTOS:

- „ Perdidas de productos por consumo.
- „ Depreciación de la calidad

* 2 - INDIRECTAS:

- „ Vector de enfermedades.

- CONTROL:

* 1.- MEDIOS PREVENTIVOS

- „ Construcciones aprueba de Ingresos de ratas.
- „ Protección de desperdicios o basura en tambores metálicos con tapa.

- „ Recolección y destrucción o Transformación de basura, en forma regular.

* 2. - MEDIO DE CONTROL

- „ Trampas de control mecánico - jaulas, ratoneras, guillotinas.

„ CONTROL BIOLÓGICO:

- „ Modificar el medio ambiente donde viven roedores.
- „ Uso de depredadores (mangosta, gato, águilas „ lechuzas).
- „ Infección con virus a las ratas.

„ CONTROL QUIMICO

- „ Rodenticidas
- „ Repulsivos
- „ Químico esterilizantes.

Como se puede apreciar el manejo adecuado para el control de ésta plaga es integral cuya eficiencia de erradicación está en conservación con la política de sanidad ambiental de los gobiernos locales.

Para la cuantificación de éste factor, se considera el consumo diario por especie y el nivel de infestación.

Especie	Porcentaje en Peso del roedor (%)	Consumo diario (g)
Ratas	10	25 a 35
Ratón	10 a 16	1.5 a 3

5.1.1.9.- Diferencia de Balanza

Complementariamente en algunos casos se consideran las tolerancias en la precisión de las pesadas (errores de máquina y Humano), porque en los almacenes se utilizan balanzas de plataforma para vehículos y de plataforma portátiles (1 t. para productos ensacados); siendo importante acotar que una masa del mismo tipo puede tener diferencias a favor o en contra de dicho producto recepcionado por probables casos o ocurrencias como:

- Productos recepcionado con (-) peso; despachado con (+) peso.

- Productos recepcionado con (+) peso; despachado con (-) peso.

- Productos recepcionado con (-) ó (+) peso; despachado con (-) ó (+) respectivamente.

Para la cuantificación de este factor se tiene en cuenta la directiva Nº 012-82- ENCI donde establecen las tolerancias los errores de 4 % (mil) para balanzas de plataforma portátil; 2,5 % (mil) para balanzas de plataforma vehículos, variables aplicables según sea el caso o ocurrencia anteriormente no descrita.

5.1.1.10- Otros Factores Causales de Mermas

- Tipo de loza del almacén
 - . Cemento - Asfalto - Tierra
- Siniestro
 - . Incendios - Aniegos - Lluvias
- Otros

DATOS EXPERIMENTALES* Informe de Evaluacion de Mermas N° 01

I. Datos de Existencias (liquidación)

<u>Almacén:</u>	<u>Productos:</u>	<u>Período:</u>		
FONACHINCHA	Maiz Importado	Del 91.08.02		
„Cod: 136	„Cod: 201	Al 91.12.27		
<u>Ingreso (t)</u>	<u>Egreso (t)</u>	<u>Faltante (t)</u>	<u>(%)</u>	
7,326.050	7,224.790	101,260	1.38	

II. Factores Estimados (Evaluación)

Comentario: En base a la información sustentatoria alcanzada por parte del almacén se procedió a realizar la correspondiente evaluación:

FACTOR	%
- Respiracion y Manipuleo Normal del Grano	0.20
- Accion de Aves	0.11
- Incremento de respiracion	0.13
- Manipuleo Extra	0.02
- Variacion de Humedad del Grano	0.92

TOTAL	1.38

III. Resultado de la Evaluación:

Faltante según liquidación	1.38 %
Merma Evaluada Técnicamente	1.38 %
Saldo por justificar	-----

IV. Dictamen

El faltante de la presente liquidación de 101,260 t. equivalente ha 1.38% es explicable técnicamente, al margen de las irregularidades de diversas índoles, que podrían haberse presentado durante el almacenamiento.

* Informe de Evaluación de Mermas N° 02

I. Datos de Existencias

<u>Almacén:</u>	<u>Producto:</u>	<u>Periodo:</u>	
Chimbote	Frijol Canario	Del 88.01.12	
.Cod: 10	.Cod: 606	Al 88.02.18	
<u>Ingreso (t)</u>	<u>Egreso (t)</u>	<u>Faltante (t)</u>	<u>(%)</u>
18.847	18.426	0.421	2.23

II. Factores Estimados

Comentario: El informe sustentario presentado por parte de los responsables del manejo del producto de dicho almacén, carece de sustento técnico y documentario, sin embargo teniéndose en cuenta algunos elementos incidentes, se ha procedido a efectuar la correspondiente evaluación encontrándose aceptables los siguientes factores.

FACTOR	%
- Variación de Humedad del Grano	0.50
- Diferencia de Balanza	0.60
<hr/>	
TOTAL	1.10

III. Resultado de la Evaluación:

Faltante según liquidación	0.421 (t)
	2.230 %
Merma Evaluada Técnicamente	0.207 (t)
	1.100 %
Saldo por justificar	0.214 (t)
	1.130 %

IV. Dictamen

El saldo por justificar de 1.13 % equivalente a 0.214 toneladas del faltante total no es explicable técnicamente siendo de responsabilidad el almacén Chimbote, al margen de las irregularidades de diversas índoles que podrían haberse presentado durante el almacenamiento.

* Informe de Evaluación de Mermas Nº 03

I. Datos de Existencias

<u>Almacén:</u>	<u>Producto:</u>	<u>Periodo:</u>		
ITAYA	Maiz Nacional	Del 86.02.18		
.Cod: 077	.Cod: 201	Al 90.07.06		
<u>Ingreso (t)</u>	<u>Egreso (t)</u>	<u>Faltante (t)</u>	<u>(%)</u>	
40,959.830	39,585.506	1,354.078	3.31	

II. Factores Estimados

Comentario: Según el informe sustentatorio presentado por parte del almacén existe un faltante de 3,763 sacos llenos de maíz con respecto a la cantidad total de sacos recepcionados, lo cual se determina que este faltante no es atribuible a merma por almacenamiento, quedando por consiguiente una diferencia por evaluar de 1,141.619 equivalente a 2.79% al cual se procedió a realizar la correspondiente evaluación.

FACTOR	%
- Respiracion y Manipuleo Normal del Grano	0.38
- Incremento de Respiracion	0.27
- Accion de Insectos	0.80
- Variacion de Humedad del Grano	1.34

TOTAL	2.79

III. Resultado de la Evaluacion:

Faltante a evaluar	2.79 %
Merma Evaluada Técnicamente	2.79 %
Saldo por justificar	-----

IV. Dictamen

1. Con respecto a los 3,763 sacos faltantes llenos de maiz equivalente a 212,459 (t) es de responsabilidad directa del referido almacen.
2. En mérito a la información alcanzada estimamos explicable técnicamente la merma de 1,149,619 (t) (2.79 %) producido durante el almacenamiento.

5.1.2.- OTRA ACTIVIDAD COTIDIANA INHERENTE
FERTILIZANTES

El fertilizante es un insumo agrícola que permite mediante su uso adecuado alcanzar rendimientos unitarios elevados de los cultivos a corto plazo

ENCI, tiene a bien cumplir con el abastecimiento de estos insumos a los sectores que lo necesitan para lo cual

desarrolla un buen manejo del mismo durante el almacenamiento otorgándole al usuario un producto en las mejores condiciones físicas-químicas para una óptima fertilización del suelo y del producto.

A continuación detallamos las labores más resaltantes para el adecuado almacenamiento de éstos productos:

5.1.2.1.- Consideraciones Previas

Para el manejo de los fertilizantes es necesario conocer el tipo del producto (cristalizado, pulverulento ó granulado), así como las características que presentan por su constitución ó naturaleza.

Entre las características más importantes que se debe tener en cuenta en cada producto son: El índice de higroscopicidad, el grado de acidez libre, la volatilidad la compatibilidad

química de un producto a otro, como el carácter explosivo que ostenta el nitrato de amonio, único fertilizante que por ser agente de oxidación, puede reaccionar provocando explosiones con otras materias.

5.1.2.2.- Consideraciones Especificas

Para evitar pérdidas significativas se toman en cuenta las siguientes consideraciones especificas, como son:

- **El Manipuleo:** Actividad de movimiento manual ó mecanizado que es sometido al fertilizante a la estiba y desestiba y que generalmente se encuentran ensacado, por lo que debe tomarse en cuenta en el cuidado de los envases.

- **Envasado:** Los fertilizantes son generalmente higroscópicos y cuando están mejor protegidos de las características ambientales, será mejor conservado.

VENTAJAS DEL ENVASADO.- Envases apropiados de polietileno y polipropileno, los cuales no permiten la influencia de altas humedades y temperaturas, ni la incidencia a los rayos ultravioletas, evita derramamientos, conjuntamente en el rotulado facilita la identificación del producto.

- **Almacenamiento:** Esta actividad cumplirá con salvaguardar al producto durante su permanencia en el almacén con un adecuado almacenamiento para conservar dicho producto con sus especificaciones técnicas.

- **Transporte:** El producto al ser movilizado de un lugar a otro, se efectúa con la debida eficiencia a fin de que dicho producto llegue a su destino en buenas condiciones.

5.1.2.3.- Medidas de Conservacion que se Aplican

- Los fertilizantes por sus características deben ser ubicados en un almacén bajo techo.
- La infraestructura del almacén debe estar en condiciones aceptables para que no exista cambios fuertes de temperaturas ni humedecimientos en el producto, contando con paredes firmes sin grietas y piso nivelado.
Tener en cuenta que el uso de determinados vehículos dañan el piso cuya resistencia no ha sido calculada.

- Al ser acopiado los fertilizantes, deben colocarse sobre un piso aislado con materiales como: plásticos, parihuelas u otros para proteger el producto principalmente contra la humedad.

- En el arrumaje los sacos deben estar debidamente apilados (ordenados) formados por 5 a 8 sacos por "cama" y con una altura aproximada de 3 m., para evitar: caídas, compactaciones del producto de otros que causan deterioro del mismo.

- Para el manipuleo de los sacos no utilizar ganchos u otros elementos punzo cortantes, porque rasgarían el envase y expondría el producto al deterioro.

- El almacén y vehículos de transporte deben ser revisados previamente eliminando los agentes extraños que podrían producir cortes a los envases (clavos, astillas, alambres, etc.).

- El fertilizante nitrato de amonio debe tener un lugar aislado en su almacenamiento por ser una materia explosiva, el cual se manipulará cuidadosamente, dejando durante el apilamiento un espacio libre (chimenea) en la parte central de la ruma, no exponiendo el producto ni al fuego o calor y manteniéndolo distante de conductores eléctricos, ácidos y/o demás materiales inflamables u oxidables.

- Los fertilizantes tratados con ácidos es recomendable almacenar por un corto período (promedio 5

meses) apilando los sacos en ruma bajas, para evitar fuerte presión y rotura de los mismos.

- Los fertilizantes orgánicos compuestos que contienen vapores amoniacales como guano de islas, son productos que sufren pérdidas de nitrógeno los cuales se volatilizan perdiendo a la vez humedad de peso; para evitar esto no exponer los sacos al sol y a la lluvia por mucho tiempo, debiendo ser su apilamiento también en rumas bajas.

Como se podrá observar, el suscrito asume con la debida responsabilidad el cumplimiento de estas labores, participando también en los correspondientes muestreos y análisis de dichos productos, así como la respectiva verificación de

peso de acuerdo a las normas técnicas vigentes. En el anexo Nº 1 detallamos como ilustración un informe de verificación de peso de un determinado producto.

5.2 .- APORTES REALIZADOS EN BENEFICIO DE LA EMPRESA:

5.2.1.- OBTENCION DE ALCOHOL A PARTIR DE LA PAPA NO COMERCIAL:

Dentro de las actividades cumplidas en la Empresa se realizó un estudio de investigación como es la obtención de alcohol a partir de la papa no comercializable cuyas características externas de este producto se han ido depreciando perdiendo su apariencia física comercial, lo cual por acuerdo Ejecutivo de ENCI N 762-88 se dio opción a que se realizara dicha experiencia, teniendo como alternativas las metodologías a seguir.

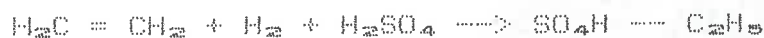
A continuación pasamos a detallar la prueba realizada a nivel de planta piloto en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

5.2.1.1- Tecnologías de Obtención de Alcohol.

El alcohol puede ser obtenido industrialmente por 2 métodos: La vía Fermentativa, y la Sintética.

- La Vía Sintética

Actualmente son conocidos varios patentes de procesos industriales, como el proceso de BATAL ROUGE STANDARD ALCOHOL COMPANY, donde inicialmente el etileno es tratado con el Ácido sulfúrico (produciendo sulfato Ácido de etilo.

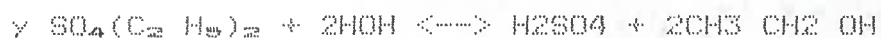


Sulfato Ácido de etilo



Sulfato Neutro de etilo

Posteriormente los sulfatos se hidralizan dando alcohol y generándose el ácido sulfúrico.

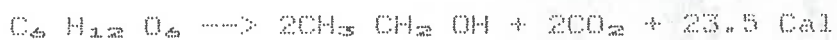


Siendo el mayor inconveniente del proceso la necesidad de reconcentración de ácido sulfúrico. El rendimiento estimado en éste proceso es de 190 lt. de alcohol por 100 lt. de Etileno procesado.

- Vía Fermentativa

En este método las materias primas azucaradas o azúcares fermentables después de su transformación en mosto son sometidos al proceso fermentativo empleando levaduras

seleccionadas que proporcionan las enzimas y hacen posible la siguiente reacción:



Según esta ecuación 100 partes en peso de glucosa son desdobladas proporcionando 51.1 partes en peso de alcohol y 18.9 partes en peso de anhídrido carbónico. En realidad el rendimiento es menor debido a la producción de otras sustancias tales como la glicerina el ácido sumérico, etc.

- Obtención de Alcohol por Sacarificación y Fermentación.

Como es de apreciar, normalmente los alcoholes se obtienen de materias primas azucaradas, pero sin embargo las materias primas pueden ser aquellas que contienen almidones y celulosas (maderas).

Las materias primas que contienen almidón, pueden ser tubérculos como la

papa, camote, etc; Así como granos y cereales. Si se parte de estos insumos es necesario adicionar una operación importante del proceso denominadas "sacarificación", que consiste en la conversión de los polisacáridos en azúcares fermentables como la sacarosa y la maltosa.

Los procesos tecnológicos de alcohol a partir de materias primas que contienen almidón, se diferencian fundamentalmente en los métodos de sacarificación, ya que las etapas posteriores son prácticamente las mismas con muy ligeras variaciones.

5.2.1.2 - Selección de la Tecnología

Después de haber analizado los procesos de obtención de alcohol y los diversos métodos de sacarificación por la vía fermentativa, se determinó

emplear el proceso enzimático empleando la malta cervecera, de la cual se aprovechan las enzimas que tiene como la alfa amilasa y beta amilasa, que son agentes de sacarificación, siendo el camino de conversión de la materia prima :

Almidón ----> Dextrina ----> Maltosa

Esta tecnología tiene la gran ventaja de no requerir equipos especiales, ni útiles de acero inoxidable para todo el proceso como si requiere el proceso sintético.

Así mismo la malta no lleva consigo impurezas que eventualmente pudieran contaminar o alterar el alcohol producido garantizando la obtención de un alcohol adecuado para el consumo humano.

5.2.1.3 - Desarrollo del Proceso.

Antes de ingresar a detallar en forma resumida el desarrollo de la prueba realizada en planta piloto (U.N.M.S.M.), presentamos el diagrama de flujo correspondiente:

DIAGRAMA DE FLUJO

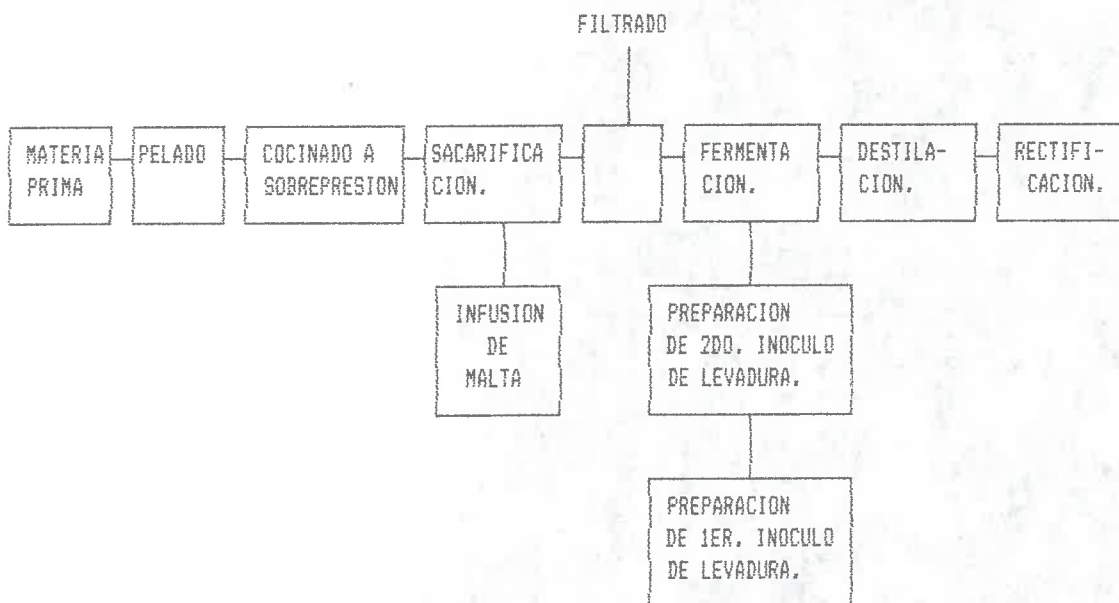
El presente diagrama para la obtención de alcohol a partir de la papa no comercializable se a construido sobre la base de las siguientes informaciones:

- Revisión de antecedentes Bibliográficos.
- Equipos disponibles en la planta piloto.
- Pruebas experimentales previas.

El cual se muestra a continuación:

DIAGRAMA Nº 1

Diagrama de Flujo del Proceso de Obtencion de Alcohol
a partir de la Papa No Comercializable



PROCESO

Varios parámetros de operación, obtenidos a nivel de laboratorio fueron desarrollados a nivel de planta piloto, encontrándose en el proceso dificultades, como es el caso de la etapa de la sacarificación, parte más importante y medular del presente trabajo, donde un rendimiento total del proceso y justamente aquí es donde existe mayor desinformación tecnológica para llevar la prueba en óptimas condiciones.

Como se podrá observar la importancia de toda la experiencia se centraliza en esta etapa (hidrólisis-sacarificación).

El agente principal utilizado en la experiencia fue la malta cervecera, insumo importante que interviene en la etapa de sacarificación.

La cantidad de malta necesaria para todo el proceso es de aproximadamente 10% sobre el peso total de la materia prima esta cantidad es recomendada por los fabricantes y con un valor que puede ser reajustado en función de la calidad de la malta empleada, es el caso que al no contar con una malta especial con alto poder diastásico (activador de enzimas) y costosa a la vez, se empleó la mencionada malta cervecera con bajo poder diastásico, pero acondicionada normalmente al desarrollo de la prueba.

La malta es preparada de la siguiente manera: los granos de cebada son triturados y molidos en un molino pequeño, vaciados a un depósito al cual se le agrega una cantidad de agua aproximadamente dos veces éste, tratando de obtener una 'infusión' con una densidad cercana a la unidad.

La solución es agitada a una temperatura de 40 C por un tiempo cercano a 1hr. y luego dejando en reposo por 12 a 14 hrs., al final de este periodo, la infusión se encuentra preparada para ser agregada al engrudo de papa que se cocinó en la etapa anterior (etapa de cocinado) e iniciar la hidrólisis del almidón.

Como habíamos enunciado siendo la parte más importante de todo el proceso, la conversión de almidones en azúcares, pues para lograr la mayor conversión, se ha determinado que depende de los siguientes factores:

- **Grado de cocimiento:** la papa al ser cocinada debe estar sujeta las condiciones óptimas de temperatura, presión, volumen de agua, densidad y tiempo de cocimiento.

Estos parámetros fueron analizados previamente, obteniéndose en uno de los casos un engrudo muy acuoso por habersele agregado cierta cantidad de agua, se rectificó la operación posteriormente y no se utilizó nada de agua, bastando solamente con el porcentaje de agua que tiene en sí la papa. En la prueba se llegó una densidad de 1.14 con un tiempo de cocimiento de 2hrs.

- **Calidad de la malta:** La malta de mayor calidad tiene 12,000 unidades pollack de poder diastásico y la malta cervecera empleada en la experiencia tiene 4,000 unidades pollack, donde se deduce que a mayor unidades pollack mayor conversión de los almidones en azúcares.

- **Temperatura y tiempo de sacarificación:** estos parámetros indudablemente son tan importantes que no pueden dejar de estar sujetas a las mejores condiciones. En nuestra experiencia, se empleó aproximadamente 80 minutos y temperatura escalonadas de 50 75 C.

Continuando con el proceso, al término de la sacarificación se procede a filtrar el mosbo, empleado (para facilitar el servicio) una pulpeadora con tamiz fino, donde el líquido sacarificado es acondicionado para la transformación del azúcar en alcohol (fermentación).

Las siguientes etapas como son: la fermentación, destilación y rectificación, están sujetos a parámetros determinados conjuntamente

con el manipuleo de los equipos, salvo el caso en la fermentación que si tiene una preparación adecuada para llegar a convertir los azúcares en alcohol.

El mosto obtenido de la fermentación es destilado en dos columnas, donde la eficiencia eleva un valor de 50 a 60% de alcohol en peso. Este destilado es cargado al rectificador para llegar hasta un 96% de alcohol.

EQUIPOS EMPLEADOS

Los equipos empleados se especifican en forma secuencial según el diagrama de flujo anteriormente detallado:

- Balanza de armazon de fierro

Marca : METRIPOND

Capacidad : 1.0 Ton.

- Molino de Martillos
 - Material : Acero
 - Potencia : 1.1 Kw.
 - Tensión : 220 v.
 - Velocidad : 2,860 r.p.m.

- Elevador de Cangilones con Electromotor
 - Material : Hierro cubierto de poliesterino
 - Capacidad : 1.5 Kg/cangilón

- Vaporizador de Henze (Cocinador a presión)
 - Presión de Trabajo : 6 Kg/cm²
 - Capacidad : 0.9 m³
 - Peso del Equipo : 420 Kg.

- Recipiente para Sacarificación
 - Equipado con agitador y serpiente de enfriamiento y calentamiento.
 - Capacidad : 1,000 lts.
 - Peso de Equipo : 710 Kg.

- Cubas de Fermentación

Material : Hormigón Armado
Volumen por Cuba : 2.16 m³
Numeros de Cubas : 6

- Bomba de Tornillo Rodante

Tipo : MOHNO
Capacidad : 100-600 lts/hora
Potencia : 1.5 Kw.
Velocidad : 150-410 r.p.m.

- Columna Despojadora

Numero de Platos : 13
Peso del Equipo : 210 Kg.
Temp. de Servicio : 100° C
Material : Cobre

- Columna Destiladora

Numero de Platos : 18
Peso del Equipo : 138.5 Kg
Temp. de Servicio : 100° C
Material : Cobre

- Deflegmador

Intercambiador de Casco y Tubo

Superficie de Calentamiento : 1 m²

Peso del Equipo : 54 Kg.

- Dos Condensadores (Casco y Tubo)

Material : Cobre

Superficie de Calentamiento : 2.5 m²

Peso del Equipo : 74 Kg.

- Dos Enfriadores (Condensadores)

Superficie de intercambio de Calor : 0.1
m²

Además se cuenta con servicio de agua a presión (tanque hidroneumático) y un Caldero Metal Empresa de las siguientes características:

Potencia : 40 H.P

Presión de Trabajo : 150 Psi

Combustible : Diesel Nº 2

Equipo Ablandador

Para la aireación se cuenta con un compresor

ATLAS CAPCO

Origen : Suizo

Potencia : 1.0 HP

Presión de Trabajo Máximo : 10 Kg/cm²

Capacidad : 183 lts. aire/min.

VI EVALUACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

6.1 EVALUACION TECNICA DE MERMAS:

Referente a ésta función, como se ha podido observar, analiza, evalúa, calcula y dictamina de acuerdo a los factores aplicados, ajustándose el proceso evaluativo las condiciones climáticas de la zona como también del tipo y condiciones del almacén, u otras incidencias que pueden influenciar en la pérdida del peso del aludido producto.

6.1.1 Con relación a la respiración y manipuleo normal del grano, éste factor fue dado por la Junta Nacional de Granos-Argentina con un porcentaje global donde permite descontar a quien entrega la mercadería hasta 0,3% en cereales y hasta 0,5% en gorgo y menestras; permitiendo ésta deducción compensar las pérdidas de peso que se

supone existen en el movimiento del grano desde su recepción hasta su entrega (período de almacenamiento).

En nuestro caso hemos determinado conjuntamente con la fuente de taller Latinoamericano de Colombia, desagregan dicho porcentaje por día (pérdida de peso por almacenamiento en 4 meses) cuyos valores 0,0025% ó 0,004% respectivamente multiplicados por el período ponderado de almacenamiento-P.P.A., tienden realmente a representar la pérdida de peso por éste concepto, como determinar si el producto ha tenido un corto o largo período de almacenamiento.

6.1.2 Con relación a la variación de humedad del grano, éste factor está sujeto a las humedades ponderadas de ingreso y egreso que durante la recepción y despacho son tomadas y registradas para que mediante

la fórmula internacional de variación de humedad del grano se determine el porcentaje de pérdida de peso por este concepto.

Cabe indicar que el pte. factor es el causal de pérdida de peso más importante entre los demás factores, por tener la consideración que una mínima diferencia porcentual obtenida, puede justificar volúmenes significativos de merma, donde el análisis exhaustivo y real está en la precisión de los valores tomados al ingreso y egreso de los productos manejados.

6.1.3 Respecto a la pérdida de peso por incremento de respiración y manipuleo extra, éstos factores dependen del comportamiento del producto frente a las características ambientales, siendo uno de ellos consecuencia del otro.
Por apreciación de estos factores,

manifestamos que se dan generalmente en volúmenes altos de productos.

6.1.4 Referente a la acción de aves y roedores, estos factores dependen mucho del hábitat de la zona, del número poblacional de individuos y de otras condiciones propicias para su existencia.

Los valores aplicables por éstos conceptos para determinar la merma, son valores reales, los cuales se ajustan a la evaluación porque consideran la capacidad estomacal de cada animal y el número o cantidad de individuos circundantes al producto.

6.1.5 Con respecto la pérdida de peso por acción de insectos y por acción de microorganismos, éstos factores pueden presentarse en condiciones normales de almacenamiento porque los microorganismos se encuentran tantos en

el grano como en el medio ambiente proliferando con alta humedad y temperatura, mientras que los insectos son plagas que se presentan en granos almacenados y son los que tienen mayor incidencia económica en pérdida post-cosecha.

Estos factores causantes de daños por consumo y metabolismo como incremento de la respiración, son controlados con medidas precisas de conservación y su evaluación vía estudios realizados por la UNIVERSIDAD de VISCOZA-Brasil son calculados con la fórmula anteriormente presentada cuyos índices o valores se ajustan a las condiciones que nos indica el muestreo.

6.1.6 Con relación a merma por diferencia de balanza se ha tomado en cuenta para su cuantificación los valores de 4% (por mil) para balanzas chicas de plataforma y 2.5% (por mil) para balanzas de

camiones; éstos datos fueron establecidos según Directiva NE GG-012-85 la cual estimamos útil para el cálculo del pte. factor, pero relacionado a:

- Si se da alguno de los casos mencionados y
- Si el mismo producto verdaderamente se ha pesado en diferentes balanzas tanto al ingreso como al despacho.

6.1.7 Otros factores, éstos pueden darse de acuerdo a las características y desarrollo del manejo del producto durante el almacenamiento, para lo cual se precisará con datos y valores reales en el momento de la ocurrencia.

6.2 OBTENCIÓN DE ALCOHOL A PARTIR DE LA PAPA NO COMERCIALIZABLE

De acuerdo al diagrama de flujo seguido en el proceso, tenemos:

6.2.1. Con relación al pelado, el equipo de la planta piloto ha demostrado buen rendimiento, tiene una capacidad a plena carga de 1 tt. por hora de trabajo; el rendimiento promedio es de 91%, esto es, el 9% corresponde a cáscara.

Si el pelador trabaja a plena carga es necesario de disponer los sub-productos convenientemente. No debe arrojarse al desagüe de la planta piloto.

6.2.2. En relación al cocinado, se demostró que es más eficiente sin agregar agua a la papa pelada debido a la condensación de vapor de agua de cocimiento, el peso de esta agua representa el 19%.

Este incremento de volumen limita la capacidad de carga al cocinador HENZE a un valor máximo de 550 kg. por carga.

La presión de cocimiento se adecua a dos atmósferas absolutas, cabe indicar que al ejecutarse pruebas con otros valores

se encontró dificultades.

Un factor que no ha sido posible evaluar es la pérdida de valor por las paredes del cocinador, el cual podrá incidir en el costo de vapor utilizado y así mismo podría reducirse el tiempo de cocinado.

6.2.3 En relación a la infusión.

Se activaron las enzimas sacarolíticas por acción de la temperatura y posterior reposo, empleándose parámetros extraídos de información bibliográfica solucionada.

El análisis del poder diastásico de la malta empleada dio valores en promedio de 4,000 unidades Pollack (UP), frente a 12,000 UP. que tiene la malta enzimática de mayor calidad.

La calidad de la malta influye en el rendimiento de obtención de alcohol.

6.2.4. En relación a la sacarificación

Etapa más importante del proceso, donde los ensayos de laboratorio y en planta piloto deben encaminarse a obtener la mayor conversión de almidón a azúcares (maltosa). Para determinar el fin de la sacarificación se efectúa la prueba de coloración de yodo, la cual requiere práctica para su identificación.

Las variables que deben tomarse en cuenta para lograr la mayor conversión son: grado de conocimiento, calidad de la malta (UP), activación adecuada de las enzimas de la malta, temperatura y tiempo de la sacarificación.

La optimización de c/u de estas variables, los resultados del presente trabajo, pueden ser mejorados.

6.2.5. En relación a la fermentación

Las condiciones que debe cumplir esta etapa son:

La concentración de sólidos, el PH y la temperatura, adicionalmente hay otras variables que deben ser ajustadas en función de la calidad del mosto.

En la prueba se ha empleado la levadura comercial de panificación por su fácil disponibilidad la que evidencia que su rendimiento es menor en comparación con las levaduras alcohólicas cultivadas para este fin.

El rendimiento de la fermentación se mide determinando el porcentaje de alcohol en el mosto. Cuando se trabaja con levaduras de cultivos puros, como lo hace por ejemplo la destilería de Paramonga alcanza valores de 9 a 10% de alcohol en volumen.

Según los resultados del presente caso dicho valor alcanza a 6% (prueba definitiva) que consideremos un buen

logro, toda vez que las condiciones de trabajo en procesos críticos como la sacarificación no se han dado.

6.2.6. En relación al destilado y rectificación
Al término de la fermentación el mosto obtenido es destilado en dos columnas. La eficiencia de destilación alcanza un valor de 50 a 60% de alcohol en peso. Este destilado es cargado al rectificador para llegar a 96° G.L.

VII. CONCLUSIONES

7.1.- EVALUACIÓN TÉCNICO DE MERMAS - GRANOS:

- En base a los diversos factores causales de mermas establecidos, que se han presentado y detallado anteriormente, se pueden evaluar las diferencias-faltantes encontrados al término de los inventarios respectivos de cada producto acopiados en los diferentes almacenes.

- Los factores que se aplicara han sido elaborados en base a informaciones de Entidades Extranjeras y experiencias de servidores de nuestra empresa, que han colaborado en la realización de un Manual Técnico referente a Evaluación de Mermas, el cual podrá ser utilizado por profesionales que requieran su manejo.

- Los dictámenes dados en los informes de Evaluación de Mermas emitidos por muestra Área control de calidad, son resultado de un análisis exhaustivo y criterio profesional, representado ésta función un rubro de gran importancia en salva guarda de los intereses de la Empresa.

7.2.- OBTENCIÓN DE ALCOHOL A PARTIR DE LA PAPA NO COMERCIALIZABLE

- Se ha demostrado la factibilidad de obtener alcohol etílico a partir de papa no comercializable por la vía fermentativa.
- Se empleo como agente de sacarificación la malta CERVECERA y como agente de fermentación la levadura comercial de panificación.

- El pelador de papas por abrasión mecánica tiene una capacidad de trabajo de 1 t/h y con un rendimiento de 91%
- El cocinado de la papa en el equipo HENZE se efectúa por 2 h a 2kg/cm² manométricas, considerándose los resultados como valores más adecuados.
- La malta cervecera tiene un poder diastásico inferior a la malta solicitada para sacarificación de almidones, su empleo en las pruebas disminuyó el rendimiento de conversión.
- La sacarificación de los almidones de la papa se efectúa por una combinación adecuada de tiempos y temperaturas.
- El control de la sacarificación se hizo empleando la prueba de yodo. Este método práctico requiere de bastante experiencia para determinar el fin de conversión.

- El reactor de sacarificación acondicionado especialmente para el fin, tiene buena sensibilidad que permitió un adecuado control del proceso.

- La fermentación fue la que dio mejores resultados, tuvo los siguientes parámetros:

Concentración (BRIX) = 16

PH = 1,5

Levadura comercial = 0,5% (En relación al peso de papa).

Temp. de fermentación = 30,0C

Rendimiento = 6% en Volumen.

Tiempo de fermentación = 24 - 48 h.

- El Alcohol rectificado, es de buena calidad, debido al empleo de la vía enzimática para su sacarificación.

- El rendimiento teórico para esta prueba fue que para cada tonelada de materia prima resulto 100 lts. de alcohol rectificado. En nuestra experiencia se obtuvo la cantidad de 50 lt. de Alcohol Rectificado por 1 Ton. de Materia Prima debido a la influencia de factores de operación como fue la falta de fluido eléctrico en fases durante el proceso.

VIII RECOMENDACIONES

8.1 EVALUACIÓN TÉCNICA DE MERMAS:

- Sería necesario contar con más fuentes de información, para comparar los parámetros de cuantificación aplicables en cada uno de los factores causales de mermas, los mismos que se dan en los diversos almacenes de nuestro país.

- Teniendo en cuenta la incidencia de los aludidos factores, se deberá contar siempre con la debida información de la calidad y el estado de conservación del producto a la recepción, además se instruirá a todo el personal que se haga cargo del manejo de productos, sobre las acciones que conlleven a realizar un eficiente control del producto almacenado, tales como la forma de efectuar pesajes, análisis de calidad, conservación (controles químicos, etc).

También sobre los datos que deben registrar como:

micro clima del almacén (temperatura y humedad relativamente ambiental) y lo relacionado al producto (grado de calidad, temperatura del grano, incidencias de plagas y/o enfermedades, etc.)

Estos datos permitirá una mayor y más precisa evaluación de mermas.

8.2 OBTENCIÓN DE ALCOHOL A PARTIR DE LA PAPA NO COMERCIALIZABLE.

- Es necesario comparar los procesos de obtención de papa no comercializable por los métodos enzimático y de Hidrólisis ácida. El factor determinante debe ser el grado de contaminación con sales, metales u otros complejos.

- Profundizar los estudios de transferencia de calor en el cocinador Henze, con la finalidad de minimizar el factor del combustible.
- La máxima precaución durante el funcionamiento de los equipos debe tomarse en el cocinador a sobrepresión. Antes de su operación es necesario efectuar un mantenimiento preventivo.
- Si se prosigue con estudios para obtención de alcohol a partir de fuentes amiláceas, tales como cereales, granos y tubérculos, debe implementarse previamente una línea de obtención de malta enzimática de alto poder, cercano a 12,000 UP.
- Para aumentar el rendimiento de obtención de alcohol es necesario aumentar el rendimiento de conversión en la sacarificación y la fermentación, empleando malta enzimática.

- La eficiencia de la destilación y rectificación depende básicamente de la experiencia y manipuleo de las columnas de destilación y rectificación.

- El alcohol obtenido debido a su calidad y su costo relativamente alto podría ser destinado a la industria de bebidas alcohólicas o a la industria de cosméticos.

IX BIBLIOGRAFIA

9.1.- EVALUACIÓN TÉCNICA DE MERMAS.

- Ing. Carlos A. (1987) "MERMAS Y PERDIDAS EN EL
ACOPIO DE GRANOS"
ERGAMINGO-ARGENTINA

- Ing. Gustavo de la "CONSERVACION TECNICA
torre - S.D. de GRANOS ALIMENTICIOS"
Inspecc. y control MINISTERIO DE
Agrícola. AGRICULTURA.
LIMA - PERU.

- Flavio Merch, Raúl "ALMACENAMIENTO DE GRANOS"
Kerstcher Gomos, COMPANIA DE SILOS E
Nelson ARMAZENS.

- Ramírez Genel, Marco. "ALMACENAMIENTO Y
CONSERVACION DE GRANOS Y
SEMILLAS".
Generalidades sobre la
Ecología y la
Fisiología de los
granos y semillas

- Harold B., Stryker, (1978) "MANUAL DE ALMACENAMIENTO
Y CONSERVACION DE
GRANOS". San Salvador.
- I.N.T.A. CARTA DE LA GERENCIA DE
LA JUNTA NACIONAL DE
GRAMOS GERE N. 3116-88
BUENOS AIRES - ARGENTINA.
- Michael Jamiessen (1975)
P. Jobber "MANEJO DE ALIMENTOS
PROGRAMA MUNDIAL DE
ALIMENTOS (FAO).
- Biólogo: (1987)
Silva Cuentas, Blas E. "FACTORES CAUSALES DE
MERMAS EN PRODUCTOS
ALMACENADOS" ENCI-PERU.
- VISCOSA-BRASIL "REVISTA BRASILEIRA DE
ALMECENAMIENTO"
Volumen 9,10 N. 1 y 2.

9.2 OBTENCIÓN DE ALCOHOL A PARTIR DE PAPA NO
COMERCIALIZABLE.

- J. LANGLEBENT (1970) QUIMICO ORGANIA,
MEXICO pag. 497-498.

- WEISTENSES LM Y F. LMER E. (1937) PRODUCTO OF ETHYL
ALCOHOL FROM
ARTICHOKE T BERS.

- A. O. WENTE L.M. TOLMAN(1910) POTATO C LLY AS a SO
CE of. INDUSTRIAL
ALCOHOL. WASHINGTON

CONTROL DE PESOS

X ANEXOS

Nº 1

ALMACEN : PLANTA CALLAO	PRODUCTO : CLORURO de POTASIO
LUGAR : AV. ARGENTINA 2424	DESCRIPCION : FERTILIZANTE

PROCEDENCIA : PLANTA PISCO	DOCUMENTO : % 15526-40 % 0148
----------------------------	-------------------------------

TAMAÑO DEL LOTE : 2,270 SACOS	LÍMITE DE MUESTRA : 120 SACOS	NORMA TECNICA : ITINDEC
	TIPO DE MUESTRO : AL AZAR	METODO MUESTREO No. 833-008
		DETERMINACION DE TOLERANCIAS DE PRODUCTOS ENVASADOS - 87

PESO NETO STANDARD POR SACO : 50.15	TARA DEL ENVASE : 0.194	ERRORES EN LAS MEDICIONES COMERCIALES	NORMA TECNICA RD.388-82 ITINDEC
		Error medio tolerable x c/30 unid. (0.5%)	
		Error en c/medida indiv. (x saco) ± 2.0%	

SACO	PESO	SACO	PESO	SACO	PESO	SACO	PESO
1	49.606	31	48.806	61	49.006	91	49.806
2	49.006	32	48.606	62	49.406	92	49.806
3	49.806	33	49.406	63	49.206	93	49.206
4	49.006	34	48.606	64	48.006	94	49.006
5	49.006	35	48.806	65	50.606	95	49.206
6	49.206	36	49.806	66	51.006	96	49.806
7	48.806	37	48.606	67	49.606	97	48.306
8	48.806	38	48.806	68	49.806	98	49.806
9	49.206	39	50.006	69	50.006	99	49.606
10	48.306	40	52.606	70	49.806	100	49.206
11	48.606	41	49.806	71	48.806	101	49.406
12	49.406	42	49.806	72	49.206	102	49.806
13	48.806	43	48.606	73	47.306	103	49.806
14	48.406	44	50.006	74	49.806	104	48.606
15	50.406	45	49.806	75	49.806	105	49.306
16	49.606	46	49.006	76	49.406	106	50.006
17	49.806	47	50.006	77	49.606	107	49.806
18	50.006	48	49.406	78	49.006	108	49.806
19	49.006	49	48.806	79	49.806	109	48.806
20	49.406	50	48.806	80	56.206	110	49.206
21	49.406	51	50.406	81	48.606	111	48.806
22	48.206	52	49.606	82	47.806	112	49.606
23	49.806	53	48.006	83	46.606	113	49.806
24	49.006	54	49.806	84	49.406	114	48.806
25	49.206	55	49.006	85	49.806	115	50.006
26	49.206	56	50.006	86	49.206	116	49.406
27	50.006	57	50.306	87	49.806	117	46.606
28	49.406	58	49.406	88	48.806	118	48.806
29	49.606	59	48.606	89	49.206	119	49.006
30	49.006	60	50.406	90	49.006	120	48.806
TOTAL	1,477.08	TOTAL	1,484.68	TOTAL	1,481.08	TOTAL	1,480.98



EVALUACION DEL CONTROL DE PESO

1. VALORES TOTALES

1.1 Peso Neto Total de la muestra (120 sacos) $5,423.82$ kg Peso Standard $6,000.00$ kg
 1.2 Peso Neto Promedio Total por saco 49.365 kg Peso Standard 50.00 kg

2. DIFERENCIAS DE PESO

2.1 Por saco: 49.365 (Prom. total por saco) - 50.00 (Peso Standard) = -0.635 kg
 = -1.27%

2.2 Por muestra de 30 unidades:

GRUPO 30 UNID.	MUESTRA PESO (kg)	PESO STANDARD (kg)	DIFERENCIA (kg)	DIFERENCIA (%)
1	1,477.08	1,500.00	-22.92	-1.528
2	1,484.68	"	-15.32	-1.021
3	1,481.08	"	-18.92	-1.261
4	1,450.98	"	-19.02	-1.268
Prom.	1,480.955	1,500	-19.045	-1.27%

2.3 Peso estimado del lote muestreado

Lote $2,270$ Sacos Peso Standard $113,500$ kg
 Diferencia estimada: $113,500 \times -1.27\% = -1,441.45$ kg

3. ANALISIS

3.1 La diferencia del peso neto promedio por saco es de -1.27% , encontrándose dentro del error tolerado por unidad de envase de $\pm 2.0\%$, cuya frecuencia es la siguiente:

Menor al 2.0 %	cuyo rango se encuentra [	<	a	49	] kg	30	sacos	25.0%
Dentro del 2.0 %	cuyo rango se encuentra [	49	a	51	] kg	87	sacos	72.5%
Mayor al 2.0 %	cuyo rango se encuentra [	>	a	51	] kg	3	sacos	2.5%
						TOTAL	120 SACOS	100.0%

3.2 El valor promedio calculado por muestra de 30 unidades es de -1.27% , encontrándose fuera del porcentaje de error medio tolerado de $\pm 0.5\%$

3.3 La diferencia del peso estimado del lote muestreado es de $-1,441.45$ kg

4. CONCLUSIONES: (4.1) El P.N.P/saco se encuentra dentro del rango $\pm 2.0\%$. (4.2) El P.N.P/30 unidades se encuentra fuera del rango $\pm 0.5\%$. (4.3) El 25% de los sacos muestreados están por debajo del límite inferior del rango $\pm 2.0\%$, el 72.5% se encuentra dentro y el 2.5% por encima del mismo. (4.4) La Diferencia Estimada del lote muestreado es de $-1,441.45$ kg.

5. RECOMENDACIONES: Existiendo menor peso neto por unidad de envase y reflejando una considerable diferencia estimada del lote muestreado, se recomienda efectuar las correctivas con el Área pertinente a fin de regularizar dicha deficiencia y evitar reclamos de los usuarios en salva guarda de la imagen de nuestra Empresa.

P.N.P = Peso neto promedio

