



304434

2  
24

**UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR**

---

**CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ELABORACION DE UN PRODUCTO GRAGEADO A  
PARTIR DE LA SEMILLA DE AMARANTO EN UN  
PROCESO DE GRAGEADO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO EN ALIMENTOS**  
**P R E S E N T A :**  
**CONSUELO MOURET MARTINEZ**

**DIRECTOR: ING. LEOBARDO JIMENEZ**

**MEXICO, D. F.**

**1991**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

### CAPITULO I

	PAG.
INTRODUCCION .....	1
GENERALIDADES .....	5
JUSTIFICACION .....	31

### CAPITULO II

MATERIAS PRIMAS .....	36
-----------------------	----

### CAPITULO III

PROCESO DE GRAGEIFICACION, MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO DURANTE EL PROCESO DE ELABORACION .....	73
---	----

### CAPITULO IV

DESARROLLO EXPERIMENTAL .....	90
-------------------------------	----

### CAPITULO V

PROCESO DE ELABORACION .....	115
------------------------------	-----

### CAPITULO VI

ANALISIS DE COSTOS .....	132
--------------------------	-----

**CAPITULO VII**

**CONCLUSIONES ..... 136**

**CAPITULO VIII**

**BIBLIOGRAFIA ..... 139**

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

## I. INTRODUCCION

ES MUY COMUN QUE LOS SERES HUMANOS DESEEN DULZURA EN SU DIETA Y LA NATURALEZA SE LAS PROPORCIONA DE VARIAS FUENTES, POR OTRO LADO, EL AZUCAR BASE DE TODOS LOS DULCES, NO ADQUIERE VALOR SOLAMENTE POR SU SABOR DULCE, SINO PORQUE PROPORCIONA EL 13% DE LA ENERGIA REQUERIDA. (18).

LA TECNOLOGIA DE ELABORACION DE LOS DULCES SE BASA ESENCIALMENTE EN LA CIENCIA Y ARTE DE MANEJO DEL AZUCAR, SU PRINCIPAL INGREDIENTE, CON VISTAS SOBRE TODO A LA OBTENCION DE EFECTOS ESPECIALES DE TEXTURA. ESTOS SE LOGRAN PRINCIPALMENTE MEDIANTE LA REGULACION DE CRISTALIZACION DEL AZUCAR Y DE LAS PROPORCIONES RELATIVAS DE AZUCAR Y HUMEDAD, AUNQUE EL CONFITERO TIENE MUCHOS OTROS INGREDIENTES (LECHE, COCOA, SABORES, COLORES), CON QUE MODIFICAR SUS CONFITES. (9)

### LAS CONFITURAS SE CLASIFICAN EN:

#### I.- CAMELOS DUROS Y CAMELOS BLANDOS.

LOS CAMELOS DUROS SON PRODUCTOS DE UNA MASA DE AZUCAR CRISTALIZADA DE ALTA CONCENTRACION, COMPUESTA PRINCIPALMENTE DE AZUCAR, JARABE DE GLUCOSA Y/O AZUCAR INVERTIDO.

LOS CAMELOS BLANDOS SON MASAS DE AZUCAR COCIDA Y SE DISTINGUEN DE LOS CAMELOS DUROS POR SU CONSISTENCIA BLANDA Y TIERNA QUE INVITA A DISFRUTARLO.

## II.- FONDANTE Y CARAMELOS DE FONDANTE.

EL FONDANTE ES UNA MASA BLANDA Y MALEABLE, CON ALTO CONTENIDO DE AGUA Y UNA ADICION DEL 15 AL 25% DE JARABE DE GLUCOSA CALCULADA SOBRE LA CANTIDAD DE AZUCAR, EL GRADO DE COCCION OSCILA ENTRE 118 Y 119 ° C, CON LO QUE SE CONTRARRESTA UN RESECAMIENTO POSTERIOR DEL ARTICULO.

## III.- ARTICULOS GELATINADOS, GOMAS Y CONFITES ESPUMOSOS.

LOS ARTICULOS GELATINOSOS SON DULCES QUE DEPENDEN DE ALGUN AGENTE GELIFICANTE, TALES COMO EL AGAR O LA PECTINA. LOS PRODUCTOS DE MEJOR CALIDAD SE OBTIENEN CON UNA PROPORCION ADECUADA DE PECTINA, SOLIDOS DE JARABE Y ACIDOS.

LAS GOMAS SON UN DULCE, EN LOS CUALES SU BASE PRINCIPAL DE MATERIALES ES: AZUCAR CRISTAL, JARABE DE GLUCOSA, GOMA ARABIGA Y GELATINA. SU CONSISTENCIA ES MODIFICADA POR EL PORCENTAJE DE LAS MATERIAS PRIMAS ENTRE SI.

LOS CONFITES ESPUMOSOS, SON DULCES QUE DEPENDEN DE ALGUN AGENTE DE BATIDO COMO EL ALBUMINA DE HUEVO O DE SOYA Y UN COLOIDE COMO LA GOMA ARABIGA, O GELATINA QUE PROPORCIONAN ENTRE AMBOS LAS CARACTERISTICAS DESEADAS. EN ESTA CLASIFICACION CAEN LOS MALVAVISCOS Y EL FRAPPE (ES UNA ESPUMA QUE CONTIENEN POCA AGUA, CON ALTA ESTABILIDAD Y UNA DENSIDAD ENTE 0.4 Y 0.55G/ML, SE CONSIDERA COMO UN EFICAZ MEDIO DE INCORPORAR AIRE A UN PRODUCTO) USADO EN LA PRODUCCION DE NOUGAR, CREMAS. ETC.

#### IV.- REGALICES.

LA PALABRA REGALIZ SE REFIERE A LAS LARGAS RAICES ENREVESADAS EN MUCHAS VARIANTES DE PLANTAS, COMPRENDIDA LA "GLYCYRRHIZA GLABRA TYPICA". SU COMPONENTE MAS IMPORTANTE Y VALIOSO ES LA "GLICIRRICIANA".

EL PODER EDUCOLORANTE DE LA REGALIZA ES 50 VECES SUPERIOR AL DEL AZUCAR DE CANA.

ESTE REGALIZ PUEDE SUMINISTRASE EN FORMA DE PASTA O POLVO, UTILIZANDOSE EN LA INDUSTRIA FARMACEUTICA, CERVECERA Y CAMELERA, EN ESTA ULTIMA SE ELABORAN CONFITES DE REGALIZ, BASTONES DUROS (SON PRODUCTOS CON SABOR MUY INTENSO DE REGALIZ Y CONSISTENCIA QUEBRADIZA); Y LICORICE-ALL-SORTS (ES UN SURTIDO DE CONFITES DE REGALIZ CON PASTAS DE CREMA DE AZUCAR EN DIFERENTES FORMAS).

#### V.- GRAGEAS

SON PRODUCTOS CONSTITUIDOS POR EL CENTRO RECUBIERTO POR UNA CAPA DE AZUCAR Y/O CHOCOLATE, LISO GARAPINADO, OBTENIDO POR UN PROCESO DE GRAGEADO.

#### VI. COMPRIMIDOS

ES UN ARTICULO PENSADO A ALTAS PRESIONES, OBTENIENDOSE ASI TABLETAS, CUBITOS, PASTILLAS U OTRAS FORMAS DIFERENTES.

LOS COMPRIMIDOS SE OBTIENEN CON AZUCAR, Y EN CASOS NECESARIOS, CON PEQUENAS ADICIONES DE MEDIOS AGLUTINANTES Y DESLIZANTES, OBTENIENDOSE ASI TABLETAS POR PENSADO EN FRIO Y SIENDO USUAL EL EMPLEO DE MATERIAS ODORANTES Y SAPIDAS, COLORANTES Y OTRAS DIVERSAS EN SU MORFOLOGIA.

#### VII.- FRUTAS CONFITADAS.

CONOCIDAS TAMBIEN BAJO EL NOMBRE DE FRUTAS CRISTALIZADAS, SON PRODUCTOS OBTENIDOS CON CON COCIMIENTOS DE JARABES DE AZUCAR AL 80% Y SU POSTERIOR CRISTALIZACION.

#### VIII.- POLVOS Y TABLETAS EFERVESCENTES.

ESTOS PRODUCTOS SON MEZCLAS BASICAS DE ACIDOGENOS, CARBONATOS MONOSODICOS Y SALES O FARMACOS DIVERSOS EN DONDE SE APROVECHA LA REACCION ACIDO-BICARBONATO AL CONTACTO CON HUMEDAD, YA QUE SE PROVOCA DESPRENDIMIENTO DE GAS CARBONICO. CUANDO SE UTILIZA UN ACIDO ORGANICO, EL SABOR FINAL QUEDARA MAS ATENUADO, QUE CUANDO SE EMPLEAN FOSFATOS.

EL USO RECOMENDABLE ES:

80% ACIDO ORGANICO

20%  $\text{NAHCO}_3$

#### IX.- CROCANTES.

ES UNA MEZCLA DE AZUCAR DERRETIDA (FUNDIO SIN AGUA), AL QUE SE LE ANADEN RASPADURAS DE ALMENDRAS O NUECES EN PROPORCION DE 1:1 O 2:1.

#### X.- NOUGATS.

COMBINACION DE BATIDOS DE FRAPPES Y DULCES DUROS. UN NOUGAT "CORTO" DEBE CONTENER AL MENOS 50% DE AZUCARA, O BIEN SI SE HACE UNA MEZCLA CORRECTA DE INGREDIENTES Y SE PROCESAN CON UN METODO ADECUADO DE BATIDO, SE PRODUCIRA UN NOUGAT "CORTO" AUNQUE NO SE TENGA 50% DE AZUCAR EN LA FORMULA (3).

# GENERALIDADES

## GENERALIDADES

### GRAGEADO

#### I.1 DESARROLLO HISTORICO

EN LA MAYORIA DE LA LITERATURA DEL RAMO SE DEFINE A LAS GRAGEAS COMO PASTILLAS FARMACEUTICAS RECUBIERTAS DE AZUCAR. ESTAS PASTILLAS SEGURAMENTE FUERON FABRICADAS POR PRIMERA VEZ POR RHAZES (AL RAZI) (850-923), UTILIZANDO PITUITA DEL GRANO DE PLANTAGO PSYLLIUM. EN LA LITERATURA FRANCESA SE MENCIONA POR PRIMERA VEZ LA GRAGEA EN EL AÑO 1391 (MUNZEL K PHARM. ACTA HELV. 38, 65, 129 (1963)). EN OTRA PUBLICACION SE PUEDE LEER SIN EMBARGO QUE OTROS AUTORES REMONTAN EL ORIGEN DE LA GRAGEA A TIEMPOS ALREDEDOR DE 1200, SIENDO EN VERDUM SEGURAMENTE, DONDE SE RECUBRIAN ALMENDRAS CON MIEL ENDURECIDA, YA QUE EN AQUELLOS TIEMPOS EL AZUCAR ERA UNA MATERIA PRIMA DIFICIL DE ENCONTRAR (A. ALLONSIUS: CONFISERIE INDUSTRIELLE, 1954, 265).

EN EL SIGLO XVII UTILIZO DERENDU EN PARIS ORO Y PLATA PARA COMPENSAR EL SABOR AMARGO DE LAS PASTILLAS (5).

EL FARMACEUTICO FRANCES M. CHARAS RECUBRIA DROGAS POR INMERSION EN JARABE CONCENTRADO. (13).

SEGUN PARECE LA PALABAR "GRAGEA" PROVIENEN DEL GRIEGO TRAGEMATE = LA GOLOSINA, TROGO = GOLOSINEO: TRAGEIN = GOLOSINEAR. (21).

PROBABLEMENTE LAS PRIMERAS GRAGEAS CON RECUBRIMIENTO DE AZUCAR SE FABRICARON EN 1560 EN VERDUN COMO GOLOSINAS. LAS GRAGEAS FARMACEUTICAS COMENZARON A PRODUCIRSE POR ESTE PROCEDIMIENTO ALREDEDOR DE 1830-40. A PARTIR DE 1820 SE INICIO LA FABRICACION DE GRAGEAS POLICROMAS. GARBOT EMPEZO A UTILIZAR YA EN 1838 LA GELATINA COMO RECUBRIMIENTO DE GRAGEAS. EL MISMO A60 INTRODUJO M. DESCHAMPS EL RECUBRIMIENTO DE PASTILLAS CON MIEL Y GOMA ARABIGA. EN 1884 APLICÓ UNNA A LAS PASTILLAS RECUBRIMIENTOS RESISTENTES A LOS JUGOS GASTRICOS. (13)

DE LA CUARTA EDICION DEL LIBRO "LA FABRICACION DE CAMELOS" DE GUSTAV SOMMER, PUBLICADA EN 1919 (LA PRIMERA EDICION APARECIO EN 1983) SE MENCIONA EN UNA RETROSPECTIVA HISTORICA:

" EN EL SIGLO XIV, TRATANDO DE ENRIQUECER LA VARIEDAD DE CONFITES, SE FABRICABA UNA ESPECIE DE GRAGEA PERFUMADA CON AROMA DE ROSAS, VIOLETAS O ALMIZCLE, QUE MERECE GRAN ACEPTACION ENTRE LAS DAMAS DE LA CORTE, Y QUE COMO MEDIO PREVENTIVO ERA CONSIDERADO COMO MEDICAMENTO CONTRA LAS EPIDEMIAS DE PESTE COMUNES EN AQUEL ENTONCES". SOMMER SENALA IGUALMENTE EN ESTE LIBRO QUE HASTA APROXIMADAMENTE EL AÑO 1820 NO COMENZO A DIFUNDIRSE LA COMERCIALIZACION EN TODOS LOS COLORES DEL ARCOIRIS, Y ESTO GRACIAS A LA EXPERIENCIA DE GUENIARD Y JURY, Y A LAS NUEVAS MAQUINAS Y PRODUCTOS QUIMICOS INNOCUOS QUE FUERON INVENTADOS SOBRE ESTE TIEMPO.

EN EL LIBRO "LOS DULCES Y GOETHE" COLECCIONADA POR DR. J.B. KITTEL, Y PUBLICADO EN DRESDEN 1927, SE INDICA QUE EN SEPTIEMBRE DE 1792 GOETHE REMITIO DESDE EL CAMPO DE VERDUN A CHRISTIANA VULPIUS UN PAQUETE DE DULCES GRAGEADOS.

JOSEF STARKA ESCRIBE EN SU LIBRO "LA FABRICACION DE DULCES Y CONFITES", PUBLICADO EN 1927:

"GRAGEAS SON CONFITES FABRICADOS POR UN PROCEDIMIENTO ESPECIAL EN PAILAS DE ROTACION SOBRE EL EJE OBLICUO, DONDE SE APLICAN SUCESIVAMENTE RECUBRIMIENTOS DE PRODUCTO DIFERENTES SOBRE CENTROS DE DIVERSA PROCEDENCIA. ESTOS ARTICULOS SE RECONOCEN INMEDIATAMENTE POR SU ASPECTO ESFERICO, SIN PRESENTAR HUELLA ALGUNA DE COSTURAS O REBABAS".

INDIQUEMOS SIN EMBARGO, QUE ANTES DE PODER TRABAJAR CON ESTAS PAILAS DE MOVIMIENTO ROTATIVO SOBRE EJE INCLINADO, EL PROCESO DE GRAGEADO SE EFECTUO AÑOS Y AÑOS EN PAILAS SUSPENDIDAS DEL TECHO POR DOS CADENAS Y A LAS QUE SE ANIMABA DE UN MOVIMIENTO DE BASCULADO O ROTACION. EN ESTA EPOCA YA SE CONOCIA TAMBIEN EL SISTEMA DE GRAGEADO CALIENTE, POR EL CUAL, CON GRAN FATIGA HABIA QUE MOVER SOBRE FUEGO ABIERTO PAILA O SARTENES CON SU CARGA DE CENTROS.

EN 1840 INVENTO UN CONFITERO DE NIMES UNA PAILA DE GRAGEADO MONTADA SOBRE UN EJE DE SOPORTE, Y QUE SE GIRABA A MANO. POYSON FUE QUIEN POR PRIMERA VEZ UTILIZO LA FORMA ESFERICA PARA ESTA PAILA DE GRAGEADO MONTADA SOBRE UN EJE OBLICUO, INVENTANDO TAMBIEN LA TURBINA DE ENGOMAR QUE CORRESPONDIA A UNA GRAN CRIBA DE ALAMBREAR. JACQUIN Y DELABORDE HAN CONTRIBUIDO PARTICULARMENTE AL PERFECCIONAMIENTO DE ESTE PROCEDIMIENTO. FINALMENTE PEYSSON, DELABORDE Y JACQUIN SE UNIERON EN 1860 PARA COMENZAR CON LA PRIMERA PRODUCCION INDUSTRIAL DE PAILAS DE GRAGEADO. EL PRINCIPIO DE ESTA PAILA DE GRAGEADO SE UTILIZA HOY EN DIA AUN EN TODO EL MUNDO.

LAS PAILAS DE GRAGEADO SE COMPONIAN DE UNA CAPA DE COBRE BASTANTE ROBUSTA LAMINADA DE UNA PIEZA Y REPRESENTABAN UN ELIPSOIDE ENGENDRADO POR ROTACION DE UNA ELIPSE ALREDEDOR DE SU EJE. LA CUPULA ESTA CORTADA POR UN LADO Y LA ABERTURA CIRCULAR ASI PRODUCIDA SE REFORZABA POR REBORDAMIENTO. LA PAILA ERA LISA Y BRILLANTE EN SU INTERIOR.

EL EJE PRINCIPAL DEL ELIPSOIDE ESTA FORMADO POR UN ARBOL INCLINADO. EL ANGULO DE INCLINACION ES DE 45°. EL ACCIONAMIENTO TIENEN LUGAR POR UN PAR DE ENGRANAJES CONICOS, DESDE UN EJE HORIZONTAL QUE SE ENCUENTRA SOBRE UN ARBOL DE ACCIONAMIENTO. GRACIAS A ESTA DESCRIPCION SE PUEDE RECONOCER FACILMENTE QUE EL EQUIPO DE MAQUINARIA DE UN DEPARTAMENTO DE GRAGEADO NO HA CAMBIADO GRAN COSA DESDE FINES DE SIGLO.

HOY EN DIA OFRECE FRECUENTEMENTE EL MERCADO PAILAS DE GRAGEADO EN ACERO INOXIDABLE. LA MAYOR CAPACIDAD DE LAS PAILAS PERMITE CARGAS DE HASTA 600 KG.

GRAGEAR QUIERE DECIR: ENGRANDECER EN UNA PAILA ROTATIVA UN CENTRO, POR ADICION DE PRODUCTOS LIQUIDOS Y/O SOLIDOS, SCHNEIDER Y SPEISER (PHARM. ACTA HELVETICA 42, 394-410, 1968) DESCRIBEN EL PROCEDIMIENTO DE GRAGEADO COMO SIGUE: "EN PAILAS CON FORMA ELIPTICA QUE GIRAN SOBRE UN EJE DE INCLINACION DETERMINADO, Y ANIMADAS SIN EXCEPCION DE MOVIMIENTO GIRATORIO NEGATIVO, SE RECUBRE POR ADICION DE JARABE Y SUSPENSIONES DE GRAGEADO CENTRO DE FORMA BOMBEADA DE ALTA RESISTENCIA. LOS CENTROS DE GRAGEAS DEBEN RESISTIR LOS ALTOS ESFUERZOS DE CORTE, ARROLLADO Y FRICCION. GRACIAS A UN SISTEMA DE ALIMENTACION Y PURGA DE AIRE SECO SE OBTIENE EN LA PAILA UN SECADO RACIONAL DE LA MATERIA LIQUIDA EN EL RECUBRIMIENTO DE GRAGEAS".

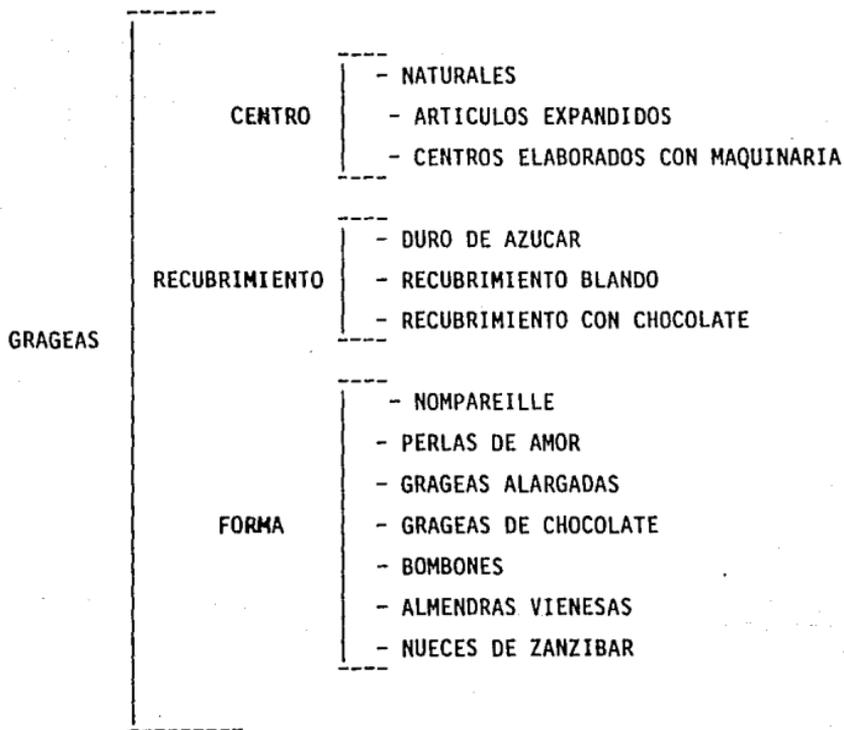
LA TECNICA DE GRAGEADO EN SU TOTALIDAD SE CONSIDERA AUN HOY EN DIA COMO UN VERDADERO "ARTE", PESE A NUESTAR ERA DE AUTOMATIZACION. ESTA AFIRMACION NO SIGNIFICA QUE DICHO "ARTE" NO PUEDA APRENDERSE, NI QUE EL GRAGEADO SEA IMPOSIBLE EFECTUARLO POR PROCEDIMIENTOS AUTOMATICOS, COMO YA SE PEUDE OBSERVAR EN LA ACTUALIDAD NO EXISTE FORMACION PROFESIONAL ALGUNA QUE SE OCUPE DEL GRAGEADO, POR LO QUE NO DISPONE DE UN SISTEMA UNIFORME DE RECUBRIMIENTO SUAVE O RUGOSO DE AZUCAR Y/O CHOCOLATE, PRODUCIDOS EN UN PROCESO DE RECUBRIMIENTO. (13)

## **I.2 DEFINICION Y CLASIFICACION DEL GRAGEADO**

LAS GRAGEAS SON PRODUCTOS DE CONFITERIA CONSTITUIDOS POR UN CENTRO RECUBIERTO DE CAPA DE AZUCAR Y/O CHOCOLATE, LISO O GARAPINADO, OBTENIDO POR UN PROCESO DE GRAGEADO. EL CENTRO PUEDE SER DE INTERIOR LIQUIDO, BLANDO O DURO. ESTAS GRAGEAS SE RECUBREN MUY FRECUENTEMENTE CON UNA PELICULA ANTIADHESIVA Y BRILLANTE. (21).

EL EMPLEO DE MATERIAS AROMATICAS Y DE MATERIAS QUE PERMITEN INFLUENCIAR LA CONSISTENCIA DE LAS GRAGEAS ESTA AUTORIZADO. AL IGUAL QUE LA ADICION DE MATERIALES COLORANTES. (13)

LA CLASIFICACION DE LAS GRAGEAS MAS USUAL ENCONTRADA EN LA LITERATURA ES LA SIGUIENTE:



(6)

## **TIPOS DE CENTRO UTILIZADO EN EL GRAGEADO**

**1.- ARTICULOS NATURALES.-** TALES COMO NUECES DE TODOS TIPOS, CACAHUATES, AVELLANAS, ALMENDRAS, PISTACHES, SEMILLAS DE ANIS, PASITAS, PEDAZOS DE FRUTA, O AUN PEDAZOS DE ZANAHORIA, LOS CUALES SON PRIMERO CONSERVADOS O REMOJADOS, Y ENTONCES GRAGEADOS CON RECUBRIMIENTOS DUROS O BLANDOS DE AZUCAR O RECUBRIMIENTOS CON CHOCOLATE.

**2- ARTICULOS EXPANDIDOS.-** TALES COMO ARROZ, MAIZ, TRIGO, SOYA, LOS LLAMADOS "SNACKS" O "BOTANAS", LOS CUALES SON POR LO GENERAL RECUBIERTOS CON CHOCOLATE. HASTA CIERTO PUNTO, TAMBIEN ARTICULOS HORNEADOS, TALES COMO GALLETAS, PUEDEN SER RECUBIERTOS DE CHOCOLATE.

**3.- CENTROS ELABORADOS CON MAQUINARIA.-**

LOS CUALES SE SUBDIVIDEN EN:

**A) CENTROS COLADOS.-** TALES COMO CHICLOSO, CARAMELOS, GOMITAS, JALEAS, BATIDOS, ETC.

**B) CENTROS DEPOSITADOS.-** COMO CHOCOLATES EN FORMA DE LENTEJAS, GRANOS DE CAFE, CORAZONES, ALMENDRAS Y OTRAS MUCHAS FORNAS.

**C) CENTROS MOLDEADOS.-** TALES COMO CARAMELO DURO, CARAMELOS CON RELLENOS, ETC.

**D) ARTICULOS ESPECIALES.-** COMO SON LAS TABLETAS, ALMOHADILLAS O BOLAS DE MASCAR.

TODOS ESTOS ARTICULOS PUEDEN SER GRAGEADOS CON RECUBRIMIENTOS DUROS O BLANDOS DE AZUCAR O DE CHOCOLATE.

E) CENTROS COMPRIMIDOS.- ELABORADOS CON UNA MAQUINA TABLEADORA, HECHOS DE AZUCRA O GRANULADOS, LOS CUALES UNICAMENTE SON GRAGEADOS CON RECUBRIMIENTOS DUROS DE AZUCAR.

F) CENTROS EXTRUIDOS.- TALES COMO GRANILLO Y HOJUELAS DE CHOCOLATE. TODOS ESTOS ARTICULOS PUEDEN SER GAGEADOS CON RECUBRIMIENTOS DUROS DE AZUCAR O SIMPLEMENTE ABRILLANTADOS.

G) OTRO ARTICULO ESPECIAL ES LOS NONPAREILS LOS CUALES, CONTRARIAMENTE A LOS NONPAREILS FARMACEUTICOS O MICROGRANULOS, CONSISTE DE CRISTALES DE AZUCAR TAMIZADO LOS CUALES SON GRAGEADOS CON RECUBRIMIENTO BLANDO DE AZUCAR ANTES DEL RECUBRIMIENTO DURO DE AZUCAR. EL CRECIMIENTO O AGRANDAMIENTO DE ESTE PRODUCTO DEPENDE DEL TAMANO REQUERIDO POR EL PRODUCOT FINAL Y SE LLEVA A CABO EN VAIRAS ETAPAS. DESPUES DE CADA ETAPA EL PRODUCTO ES TAMIZADO Y CALIBRADO AL TAMANO CORRECTO.

H) GRAGEAS FARMACEUTICAS.- FORMAN OTRO GRUPO ESPECIAL. ESTAS PUEDEN SER COMPRIMIDOS O TABLETAS LAS CUALES SON RECUBIERTAS CON UNA SUSPENSION DE AZUCAR, IGUAL QUE OTROS TIPOS DE MEDICINAS, TALES COMO LAS CAPSULAS, GRANULADOS, PILDORAS, LAS CUALES TAMBIEN SON LLAMADAS GRAGEAS CON PELICULA O RECUBRIMIENTO. (6)

## TIPOS DE RECUBRIMIENTO O GRAGEADO

### A) GRAGEADO DURO:

EL RECUBRIMIENTO DEL NUCLEO ESTA CONSTITUIDO DE MICROCRISTALES DE SACAROSA PEGADOS UNOS A OTROS, QUE PROVIENEN DE LA EVAPORACION DEL AGUA CONTENIDA EN EL JARABE DE AZUCAR PURO VERTIDO SUCESIVAMENTE "CAPA POR CAPA" SOBRE LOS INTERIORES EN MOVIMIENTO DENTRO DE LA PAILA ROTATIVA.

HUMEDAD RESIDUAL 1-4%

### B) GRAGEADO BLANDO:

EL RECUBRIMIENTO DEL NUCLEO ESTA CONSTITUIDO POR UNA FASE DESCONTINUADA DE MICROCRISTALES DISPERSOS EN UNA FASE CONTINUA DE AZUCAR.

HUMEDAD RESIDUAL 7-10%

### C) GRAGEADO DE CHOCOLATE:

EL RECUBRIMIENTO DEL NUCLEO ESTA CONSTITUIDO POR CAPAS ALTERNAS DE CHOCOLATE DE LECHE, AMARGO Y BLANCO. LA SOLUCION APLICADA ES LIQUADA POR EL AIRE CALIENTE Y SOLIDIFICADA POR EL AIRE FRIO.

HUMEDAD RESIDUAL 0% (6)

## TRATAMIENTO PRELIMINAR DE LOS CENTROS PARA GRAGEADO

LA SOLUCION DE BASE EMPLEADA ES UNA SOLUCION QUE PUEDE SER DE GOMA ARABIGA, GELATINA O MALTODEXTRINAS.

ESTE TRATAMIENTO QUE SE DENOMINA "ENGOMADO" CONSISTE EN NIVELAR LOS CENTROS QUE PRESENTAN REBABAS. ESTAS REBABAS SE DEBEN A UN MAL AJUSTE DE LOS CILINDROS O A UN ENFRIAMIENTO DEMASIADO RAPIDO DE LA SUPERFICIE DEL CENTRO. (13)

COMO QUIERA QUE ES IMPOSIBLE ELIMINAR ESTAS REBABAS DURANTE EL GRAGEADO PROPIAMENTE DICHO, HABRA QUE RECUBRIRLAS PREVIAMENTE. PARA ELLO SE UTILIZARA UN JARABE DE ENGOMADO DE FLUIDEZ SUFICIENTE, PARA FACILITARA QUE EL JARABE RESBALE BIEN SOBRE LAS ASPEREZAS DEL CENTRO. ESTE JARABE DE ENGOMADO SE ESCHARA POR MEDIO DE UN CUCHARON SOBRE LOS CENTROS QUE SE ENCUENTRAN GIRANDO EN LA PAILA. LOS CENTROS ENGOMADOS SE POLVOREARAN CUANDO TODAS LAS ASPEREZAS DE LA SUPERFICIE ESTEN NIVELADAS CON JARABE, INCLUIDAS LAS REBABAS, PARA EL POLVOREO SE UTILIZARA DE PREFERENCIA AZUCAR CRISTAL O EN POLVO.

OTRA RAZON PARA PROCEDER A ESTA OPERACION DE ENGOMADO ES QUE ASI SE AUMENTA LA ADHERENCIA DE LA SUPERFICIE SOBRE LA CUAL SE HECHA EL JARABE DE APLCIACION. ESTO ES PARTICULARMENTE IMPORTANTE PARA CENTROS A GRAGEAR CON SUPERFICIE LISA Y QUE POR ESTE MOTIVO TIENDEN A DEJAR RESBALAR EL JARABE

## FASES DEL ENGOMADO

EL ENGOMADO SE SUBDIVIDE EN CUATRO FASES:

- 1.- ADICION DEL JARAB DE CARGA (JARABE DE ENGOMADO).
- 2.- LUBRICACION (REPARTICION MICROFINA SOBRE LA SUPERFICIE).
- 3.- SECADO Y NIVELACION DE LA SUPERFICIE (AGENTE DE ESPOLVOREADO (AZUCAR GLASS)).
- 4.- SALIDA DE LAS PAILAS Y TAMIZADO. (13)

## **OBJETIVO DEL ENGOMADO**

- 1.- LA MEJORA DE LA RESISTENCIA MECANICA.
- 2.- MEJORAR LA ESTABILIDAD TERMICA DE LA GRASAS PRESENTES (SI EL CENTRO CONTIENE GRASAS).
- 3.- ASEGURAR LA ADHESION DEL JARABE DE GRAGEIFICACION EN LA SUPERFICIE DE LOS CENTROS.
- 4.- MEJORAR LOS MOVIMIENTOS DE ROTACION.
- 5.- EVITAR LA DEFORMACION Y APLASTAMIENTO DE LOS CENTROS.
- 6.- CREAR UNA BARRERA QUE LO PROTEJA DEL MEDIO AMBIENTE (AIRE, LUZ, CALOR, HUMEDAD).
- 7.- REDUCIR EL PELIGRO DE LA EXUDACION DE LA HUMEDAD (SINERESIS).
- 8.- DARLE AL PRODUCTO UN PIGMENTADO. (13)

## PROCEDIMIENTOS DEL GRAGEADO.

### GRAGEADO DURO

TAL COMO SE DESCRIBIO, EL PRINCIPIO DEL GRAGEADO DURO SE BASA EN LA EVAPORACION DEL AGUA. ESTE METODO DE FABRICACION SE CLASIFICA TAMBIEN DE "GRAGEADO CALIENTE" O "GRAGEADO FRANCES". SOLO LA ULTIMA ACEPCION ES CORRECTA, MIENTRAS QUE LA PRIMERA NO ESTA JUSTIFICADA, YA QUE ES IMPOSIBLE GRAGEAR LENTEJITAS DE CHOCOLATE SIRVIENDOSE DE UNA PAILA CALIENTE. (14)

EN EL GRAGEADO DURO SE UTILIZA DE PREFERENCIA JARABE DE AZUCAR. AL GRAGEARSE CON AZUCAR LAS SOLUCIONES EMPLEADAS DEBEN TENER UNA SATURACION. EL AZUCAR DEBE RECRISTALIZAR DESPUES DE EVAPORARSE LA HUMEDAD, FORMANDO ASI UNA COSTRA DURA. EN PRINCIPIO SE HA DE AFIRMAR QUE AL GRAGEARSE ES PREFERIBLE MANTENER LA REGLA GENERAL SIGUIENTE Y CONTAR CON UN 28.57% DE AGUA PARA ASEGURAR LA SOLUCION DEL 71.42% DE AZUCAR. AUMENTANDO ESTA PROPORCION DE AGUA SE PUEDE GARANTIZAR UNA MEJOR SOLUCION, PERO SE PROLONGA LA DURACION DE COCCION Y, POR CONSECUENCIA, ESTA SOLUCION TENDRIA TENDENCIA A EMPASTARSE CON UNA CIERTA APARIENCIA GRASOSA. SI POR EL CONTRARIO, SE UTILIZA MENOS DEL 28.57% DE AGUA PARA 71.42% DE AZUCAR, LA DURACION DE COCCION SE REDUCIRA PERO LA SOLUCION PODRIA SER INSUFICIENTE. ESTA SOLUCIONES TENDRIAN TENDENCIA A RECRISTALIZAR MAS RAPIDAMENTE, Y LOS CRISTALES SIN DISOLVER ORIGINARIAN UN CONTAGIO EN FAVOR DE LA RECRISTALIZACION . (13)

PARTICULARMENTE AL PRODUCIRSE GRAGEA DURAS ES IMPORTANTE ELIMINAR EL AIRE HUMEDO, PARA REDUCIR AL MAXIMO EL TIEMPO DE GRAGEADO (1.30 HRS.)

UN FACTOR MUY IMPORTANTE ES EL SECADO, QUE DEBERA PROLONGARSE EN FUNCION DE LA CANTIDAD DE JARABE UTILIZADO, EFECTUANDOSE DE MANERA QUE SE OBTENGA UN SECADO TOTAL DE LA CARGA PRECEDENTE. DENTRO DE LO POSIBLE SE EVITARA IGUALMENTE LA FORMACION DE POLVO EN LA PAILA. GENERALMENTE LAS GRAGEAS YA ESTAN COMPLETAMENTE SECAS ANTES DE QUE ACABE DE SALIR POLVO DE LA PAILA. UN SECAO EXCESIVO PORDRIA PROVOCAR FISURAS EN LA CAPA DE LA GRAGEAS, A PARTE DE QUE CUANDO HAY DEMASIADO POLVO EN LAS GRAGEAS NO SE PUEDEN APLICAR REGULARMENTE LAS CAPAS DE JARABE SOBRE SU SUPERFICIE. EL POLVO DEBERA SEPARARSE DE LA ULTIMA CAPA DE SOLUCION DE AZUCAR, PARA LO CUAL SE PRECISA UNA CANTIDAD DETERMINADA QUE, POR ELLO, HABRA DE SER TOMADA DE LA SOLUCION. COMO QUIERA QUE EN GRAGEADO DURO SOLO LA MATERIA SECA CONTENIDA EN EL JARABE AUMENTA EL PESO DE LA GRAGEA HABRA QUE CUIDAR DE QUE LAS SOLUCIONES CONTENGAN UN ALTO PORCENTAJE DE MATERIA SECA. POR EL CONTRARIO, CUANDO SE TRATA DE GRAGEAR PRODUCTOS CON JARABE DE AZUCAR CASI FRIOS EL CONTENIDO DE MATERIA SECA DEBERA REDUCIRSE, YA QUE AL ENFRIARSE AUMENTA LA VISCOSIDAD DE TAL FORMA QUE SERIA IMPOSIBLE GARANTIZAR UNA REPARTICION REGULAR DEL JARABE SOBRE LAS GRAGEAS.

LA CANTIDAD DE JARABE DEBERA CALCULARSE DE FORMA QUE EN CADA CARGA LAS GRAGEAS SE MOJEN REGULARMENTE. TODO EXCESO DE SOLUCION PUEDE DIFICULTAR EL PROCESO DE TRABAJO(DESAPARICION PROGRESIVA DE LAS ARISTAS Y DE LAS ESQUINAS). EL ESPESOR DE LA PELICULA DE

RECUBRIMIENTO ES DE 10 A 14 MICRAS POR CAPA APLICADA. TENIENDO EN CUENTA QUE LA SUPERFICIE DEL CENTRO AUMENTA CON CADA CARGA, HABRA QUE AUMENTAR PROPORCIONALMENTE LA CANTIDAD DE JARABE EN FUNCION DEL AUMENTO DEL VOLUMEN DE LA GRAGEA. COMO QUIERA QUE LA CANTIDAD DE JARABE QUE SE DEPOSITA SOBRE LA PARED DE LA PAILA CON CADA CARGA ES CONSTANTE, EL AUMENTO DE CANTIDAD DE JARABE UTIL NO DEBERA SER MAYOR DEL 0.475%, PARA ASEGURAR QUE LOS CENTROS SE MOJEN REGULARMENTE. ESTOS CALCULOS FUERON REALIZADOR POR SCHNEIDER Y SPEISER Y PUBLICADOS EN LA REVISTA "PHARMACEUTICA ACTA HELVETIAE" 42,1968.

EL PROCEDIMIENTO DE GRAGEADO DURO PERMITE DETERMINAR DE UNA MANERA EXACTA EL PESO UNITARIO DE CADA GRAGEA, YA QUE LAS PELICULAS DE JARAGE DEPOSITADAS SOBRE EL CENTRO SON MUY FINAS Y EL AUMENTO DEL PESO POR CARGA ES MINIMO. LAS GRAGEAS DURAS SON POCO SENSIBLES A LA ACCION DE LA HUMEDAD. POR EL CONTRARIO SU COSTRA DURA Y FRAGIL SE ESQUIRLA FACILMENTE DURANTE EL EMPAQUETADO. ESTA TENDENCIA A LA ROTURA SE PUEDE REDUCIR POR ADICION DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE JARABE DE GLUCOSA.

LAS GRAGEAS DURAS PRESENTAN GENARALMENTE UNA SUPERFICIE CON ASPECTO DE PORCELANA, PESE A NO ESTAR ABRILLANTADAS. POR TAL MOTIVO HABRA QUE CUIDAR DE QUE NO SE VUELVAN POLVORIENTAS EN LA ULTIMA CARGA. (13)

# PROCESO DE GRAGEAR LAS GRAGEAS DURAS

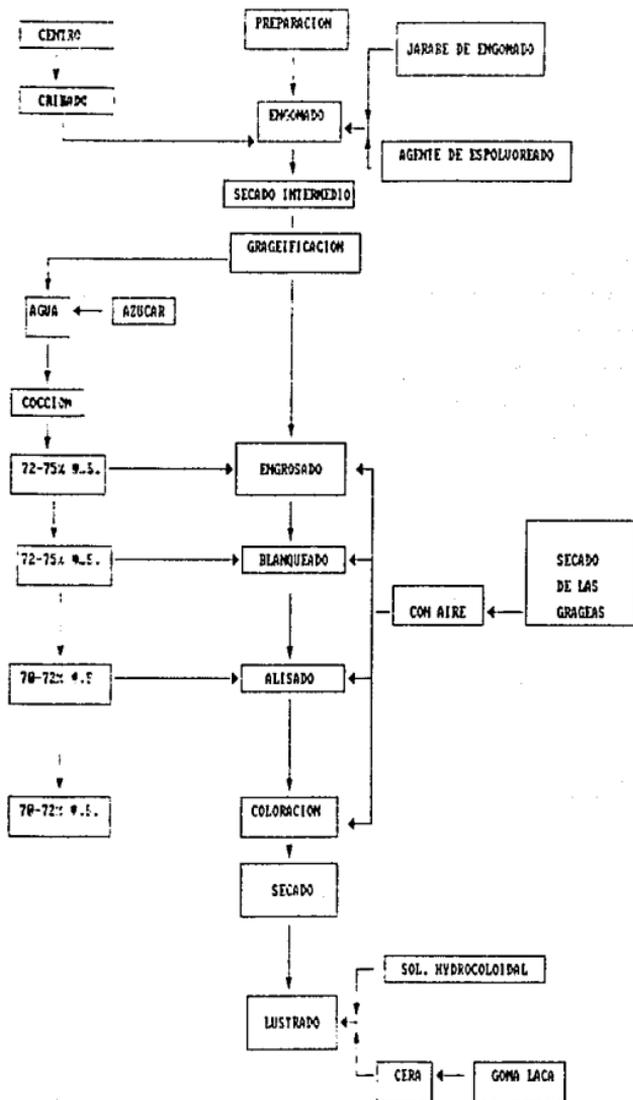


FIG. 1 (6)

## GRAGEAS BLANDAS

LAS GRAGEAS BLANDAS SON TAMBIEN CONOCIDAS BAJO EL NOMBRE DE GRAGEAS FRIAS Y MUY FRECUENTEMENTE SE HABLA DE GRAGEADO FRIO.

EN EL CASO DE LAS GRAGEAS BLANDAS LA UNIDAD CONTENIDA EN EL JARABE DE ENVOLTURA NO SE EVAPORA SINO QUE SE ABSORBE POR MATERIAS POLVORIENTAS. LAS MASAS UTILIZADAS A ESTE FIN SE CONOCEN CON EL NOMBRE DE JARABE MADRE, MASAS O JARABES DE ENVOLTURA. CUALQUIERA QUE SEA LA DENOMINACION UTILIZADA ESTOS JARABES SE COMPONEN DE MEZCLAS DE JARABE DE AZUCAR COCIDO CON ADICION DE JARABE DE GLUCOSA, EN PROPORCIONES VARIABLES. LA DESIGNACION DE "GRAGEADO FRIO" SE EXPLICA POR EL HECHO QUE LOS CENTROS A GRAGEAR, LOS JARABES DE ENVOLTURA Y LAS MATERIAS POLVORIENTAS SE TRABAJAN EN FRIO EN UNA PAILA.

EL JARABE DE ENVOLTURA DEBE COMPONERSE DE TAL MANERA QUE ABSORBA UNA CANTIDAD IMPORTANTE DE MATERIAS POLVORIENTAS. LOS CENTROS QUE SE DEPOSITAN EN LA PAILA SON MOJADOS POR EL JARABE DE ENVOLTURA. ESTE ULTIMO DEBE DOSIFICARSE CON SUFICIENTE ABUNDANCIA PARA LAS GRAGEAS BLANDAS, A FIN DE QUE LOS CENTROS SE MOJEN UNIFORMEMENTE SE REMUEVEN ESTOS A MANO EN LA PAILA, TRAS LO CUAL SE POLVOREA AZUCAR CRISTAL O EN POLVO A FIN DE ABSORBER LA HUMEDAD CONTENIDA EN EL JARABE DE GLUCOSA SE PEGA A LA SUPERFICIE DE LOS CENTROS Y LES DA UNA SUPERFICIE LISA EN VIRTUD DEL FROTAMIENTO DE LOS CENTROS QUE SE ENCUENTRAN EN LA PAILA DE ROTACION. GRACIAS A LA GRAN CANTIDAD DE JARABE DE GLUCOSA CONTENIDO EN EL JARABE DE ENVOLTURA EL AZUCAR NO RECRISTALIZA.

ALGUNAS CARGAS BASTAN PARA OBTENER EL ESPESOR DESEADO YA QUE LA CANTIDAD POR CARGA ES BASTANTE IMPORTANTE. CUANDO SE POLVOREA EN EXCESO HABRA QUE TAMIZAR LOS CENTROS ANTES DE PROCEDER A UNA NUEVA CARGA, A FIN DE ELIMINAR EL EXCESO DE AZUCAR EN EL FONDO DE LA PAILA. EN CASO DE CONTINUARSE CON EL PROCESO DE GRAGEADO EL AZUCAR EN POLVO EN EXCESO SE MEZCLARIA CON LA CARGA DE JARABE SIGUIENTE Y SE FORMARIAN AGLOMERACIONES DE AZUCAR. EL AZUCAR EN POLVO EN EXCESO ACELERARIA LA ABSORCION DE HUMEDAD CONTENIDA EN EL JARABE, IMPIDIENDO LA FORMACION DE UNA CAPA DE GRAGEADO. TAN PRONTO COMO LOS CENTROS SE VAYAN LIBRANDO DEL AZUCAR EN POLVO HABRA QUE PROCEDER CON CUIDADO A UNA ADICION, TENIENDO EN CUENTA QUE LA CANTIDAD DEBERA CALCULARSE DE FORMA QUE EL AZUCAR EN POLVO PUEDA SER ABSORBIDO EN REALIDAD. LAS CANTIDADES DE ADICION DEBERAN SER POR LO TANTO CADA VEZ MAS PEQUENAS.

LAS GRAGEAS DEBERAN DISPONER DE ALGUN TIEMPO PARA PODER MOJARSE LO SUFICIENTEMENTE, FACTOR ESTE DE IMPORTANCIA PARA QUE LAS GRAGEAS SEAN LISAS. EN TAL CASO NO HABRA QUE TEMER QUE LOS CENTROS SE AGLOMEREN, PORQUE SE SEPARAN TAN PRONTO COMO SE PROCEDA AL POLVOREADO.

GENERALMENTE DE 3 A 5 CARGAS BASTAN PARA OBTENER EL ESPESOR DESEADO, O SEA QUE EL PROCESO DE GRAGEADO BLANDO PODRA TERMINARSE AL CABO DE UNAS 2 HORAS DE TRABAJO. DIGAMOS SIN EMBARGO QUE ESTE RESULTADO NO PODRA OBTENERSE MAS QUE CUANDO LOS CENTROS PRESENTAN UNA RESISTENCIA MECANICA SUFICIENTE.

EN LAS GRAGEAS BLANDAS LA CAPA DE GRAGEADO NO ES MUCHO MAS BLANDA QUE EN LA DE LAS GRAGEAS DURAS. EN REALIDAD TAN SOLO ES LA CANTIDAD DE CAPAS EN UNA GRAGEA DURA MAS HOMOGENEA Y POR LO TANTO MENOS SUSCEPTIBLE A LOS EFECTOS DE, DIGAMOS, LA HUMEDAD.

EN EL GRAGEADO BLANDO LA PRODUCCION DIARIA POR PAILA ES MUCHO MAYOR QUE EL GRAGEADO DURO. (13)

# PROCESO DE GRAGEAR LAS GRAGEAS BLANDAS

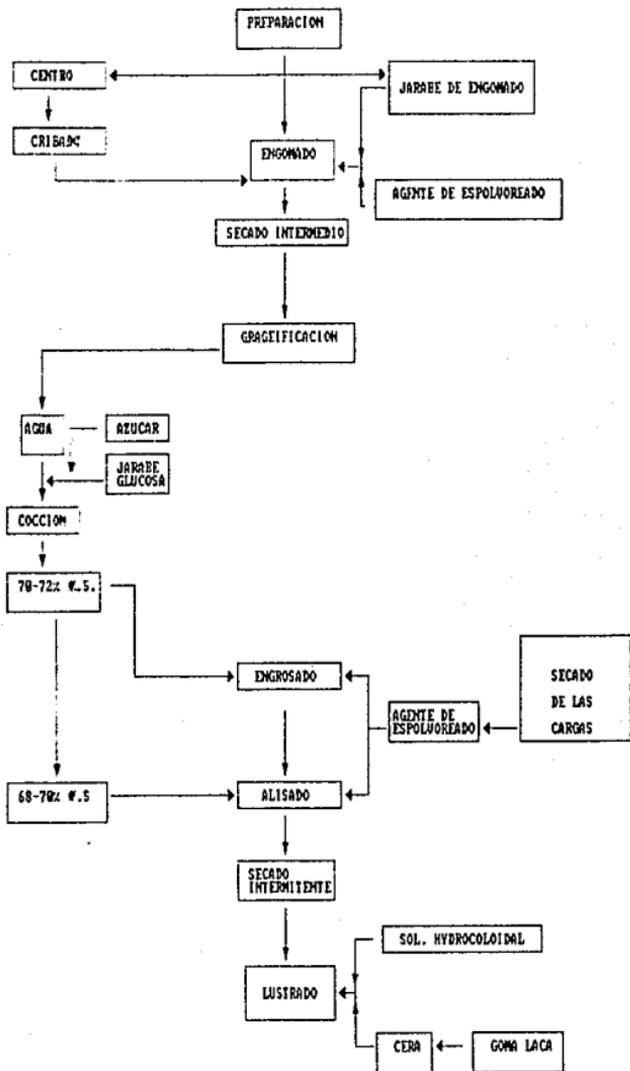


FIG. 2 (6)

## GRAGEADO DE CHOCOLATE

EN LA FABRICACION DE GRAGEAS DE CHOCOLATE NO DEBERA EVAPORARSE LA HUMEDAD NI SER ABSORBIDA POR UNA MEZCLA POLVORIENTA. EN EL GRAGEADO AL CHOCOLATE LA TEMPERATURA JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE. EN EL CURSO DE LOS AÑOS LAS TEMPERATURAS DE FABRICACION NO HAN CAMBIADO NI CAMBIARAN. ESTA ES LA RAZON POR LA CUAL UNICAMENTE NOS QUEDA EL RECORDAR LO QUE YA SE HA AFIRMADO EN NUMEROSAS OBRAS TECNICAS ANTERIORES, O SEA QUE LA FABRICACION DE GRAGEAS AL CHOCOLATE DEBE TENER LUGAR EN UN LOCAL DONDE LA TEMPERATURA ES DEL ORDEN DE 14-18°C. ESTO ES ABSOLUTAMENTE IMPRESCINDIBLE.

CUANDO SE TRATE DE FABRICAR GRAGEAS AL CHOCOLATE LISAS Y CRESPADAS HABRA QUE ADOPTAR UN SISTEMA DE VENTILACION NECESARIO. LAS GRAGEAS LISAS PRECISAN DE UNA CORRIENTE DE AIRE FRIO QUE SE REPARTA CON POCA FUERZA ENTRE LAS GRAGEAS QUE SE ENCUENTRAN EN ROTACION EN LA PAILA.

GENERALMENTE SE UTILIZA PARA ESTE TIPO DE GRAGEADO UNA COBERTURA DEL TIPO 40/60 O SEA COMPUESTA DE 40 PARTES DE MASA DE CACAO Y 60 PARTES DE AZUCAR.

ANTES DE COMENZAR EL GRAGEADO PROPIAMENTE DICHO SERA INDISPENSABLE DESEMPOLVAR LOS CENTROS, O SEA LIMPIARLOS DE TODOS RESTOS DE AZUCAR EN POLVO QUE PUDIERAN QUEDAR DESPUES DEL ENGOMADO, PARA LO CUAL HABRA QUE TAMIZARLOS. ENTRE TANTO SE TEMPERISA LA COBERTURA, BIEN UTILIZANDO UNA TEMPERADORA, BIEN MANUALMENTE, A UNA TEMPERATURA ENTRE 34 Y 37°C COMO QUIERA QUE LOS CENTROS ESTAN FRIOS NO SE CORRE PELIGRO AL HECHAR LA

PRIMERA CARGA DE COBERTURA SE REPARTA REGULARMENTE ENTRE LOS CENTROS.

CUANDO LA REPARTICION SEA HOMOGENEA SE SOPLARA LIGERAMENTE CON UNA CORRIENTE DE AIRE FRIO SOBRE LOS CENTROS, HASTA QUE SE SOLIDIFIQUE LA CAPA DE CHOCOLATE. CUANDO LA CAPA ESTE SOLIDIFICADA SE PROCEDERA RAPIDAMENTE A UNA NUEVA CARGA.

EL ENFRIAMIENTO DE LAS CAPAS NO DEBERA EFECTUARSE TOTALMENTE, PARA NO REDUCIR EL PODER DE ADHERENCIA ENTRE ELLAS. SI DESPUES DE APLICARSE DIFERENTES CAPAS LAS GRAGEAS NO PRESENTAN UNA SUPERFICIE LISA SE CERRARA LA ABERTURA DE LA PAILA CON UNA TAPA HERMETICA Y LAS GRAGEAS SE ALISARAN RAPIDAMENTE GRACIAS AL CALOR PROVOCADO POR EL FROTAMIENTO DE UNAS CONTRA OTRAS.

DEBIDO A QUE NO HAY QUE EVAPORAR HUMEDAD ALGUNA SE PODRAN PRODUCIR CANTIDADES IMPORTANTES DE GRAGEAS EN POCO TIEMPO, SIEMPRE QUE SE PUEDA RESPETAR LA TEMPERATURA AMBIENTE INDICADA.  
(13)

## TIPO DE FORMAS DE LAS GRAGEAS

1.- **NONPAREILLE.**- SON GRAGEAS ESFERICAS MUY PEQUEÑAS COMPUESTAS DE AZUCAR O DE UNA MEZCLA DE AZUCAR Y 30% DE POLVO DE ALMIDON.

2.- **PERLAS DE AMOR.**- SON PEQUEÑAS GRAGEAS ESFERICAS FORMADAS BIEN POR UN GRANO DE AZUCAR O UN CENTRO DE NONPAREILLE RECUBIERTO DE VARIAS CAPAS DE JARABE DE AZUCAR. EL EMPLEO DE ALMIDON, DE SORGO, SEMULA, GRANOS DE ADROMIDERA O CENTROS SIMILARES ESTA PROHIBIDO.

3.- **GRAGEAS ALARGADAS.**- DONDE SEGUN EL TIPO DE CENTRO PUEDEN SER: DURAS DE AZUCAR, BLANDAS CON ELEMENTOS DE CACAO Y EN CHOCOLATE.

4.- **GRAGEAS DE CHOCOLATE.**- SON GRAGEAS RECUBIERTAS CON CHOCOLATE O CONSTITUIDAS POR UN CENTRO DE CHOCOLATE.

5.- **BOMBONES DE ALMENDRA, AVELLANAS Y CACAHUATES.**

6.- **ALMENDRAS VIENESAS.**- AQUI SE TRATA DE GRAGEAS FORMADAS POR ALMENDRAS Y AZUCAR, LISAS DE ASPECTO DE PORCELANA, BLANCAS O DE COLOR PASTEL, OBTENIDAS POR UN PROCEDIMIENTO DE GRAGEADO AL CALOR.

7.- **NUECES ZANZIBAR.**- SE TRATA DE PRODUCTOS GRAGEADOS LISOS FORMADOS POR NUECES Y AZUCAR CON ADICIONES DE ELEMENTOS DE CACAO.

(13)

### 1.3 VENTAJAS DE LAS GRAGEAS

- 1.- POR SU FORMA, BRILLO Y COLOR SON MAS FACILMENTE VENDIDAS.
- 2.- SON UN PRODUCTO IDEAL PARA UN EMPAQUE ECONOMICO Y ATRACTIVO.
- 3.- SON INSENSIBLES A LA TEMPERATURA, A LA HUMEDAD Y A LA LUZ.
- 4.- SON RESISTENTES A GOLPES MECANICOS.
- 5.- FACILIDAD DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO.
- 6.- MAYOR VIDA DE ANAQUEL. (1)

EN COMPARACION A TODOS LOS OTROS ARTICULOS DE CONFITERIA, LAS GRAGEAS SE HAN VUELTO CADA VEZ MAS IMPORTANTES DURANTE LOS ULTIMOS AÑOS. EN EUROPA OCCIDENTAL Y LOS ESTADOS UNIDOS EL CONSUMO AUMENTO EN UN 10-15%. LA RAZON PARA ESTE DESARROLLO ES EVIDENTE PORQUE LAS GRAGEAS SON DEBIDO A SU FORMA, SU APARIENCIA Y POR LOS METODOS ATRACTIVOS Y PRACTICOS PARA SU EMPAQUE, MAS FACILMENTE VENDIDOS A LOS CLIENTES. LAS GRAGEAS SON EL PRODUCTO IDEAL PARA UN EMPAQUE ECONOMICO Y ATRACTIVO. DEBIDO A LA CASI ILIMITADA VARIEDAD DE CENTROS Y POSIBILIDAD DE RECUBRIMIENTOS CON AZUCAR EN ENORMES VARIEDADES DE COLORES, AUMENTAN LOS SURTIDOS DE ESTOS PRODUCTOS.

PARA LOS EXPERTOS EN EL EMPAQUE Y ENVOLTURAS LAS GRAGEAS SON ARTICULOS IDEALES, PUESTO QUE LA GRAN VARIEDAD DE PRODUCTOS BRINDAN LA OPORTUNIDAD DE SACAR VARIEDADES EN EL MERCADO, LO CUAL ES DE GRAN IMPORTANCIA PARA EL FABRICANTE.

COMPARADOS CON MUCHOS OTROS ARTICULOS DE CONFITERIA, LAS GRAGEAS SON INSENSIBLES A LA TEMPERATURA, A LA HUMEDAD Y A LA LUZ, POR LO TANTO MUY ADECUADAS PARA SU VENTA EN MAQUINAS VENDEDORAS A UN PRECIO BAJO. OTRA VENTAJA ES EL FACIL ALMACENAMIENTO DE TALES ARTICULOS, LO CUAL ES MUY IMPORTANTE PARA LOS SUPERMERCADOS, DONDE UN SURTIDO MAYOR PUEDE OFRECER A UNA CLIENTELA MAYOR. (1)

POR OTRO LADO SI SE ESCOGE UN CENTRO NATURAL, QUE CONTENGA PROTEINAS SE LE PUEDE PROPORCIONAR A LOS NIÑOS CALORIAS, PROTEINAS Y DULZURA AL MISMO TIEMPO.

#### **1.4 DESVENTAJAS DE LAS GRAGEAS**

- 1.- PERDIDA DE BRILLO EN EL ACABADO DEL PRODUCTO POR EXCESO DE HUMEDAD.
- 2.- DEGRADACION DEL COLOR CON EL PASO DEL TIEMPO.

## JUSTIFICACION

## JUSTIFICACION

EN TIEMPOS ACTUALES SE HAN DESARROLLADO UNA GRAN VARIEDAD DE DULCES DE TODOS TIPOS Y SABORES, DEBIDO A:

A) EL CRECIMIENTO DE LAS EMPRESAS, EL CUAL ES LOGRADO A TRAVES DE:

- 1.- EXPANSION DE LOS MERCADOS EXISTENTES.
- 2.- AUMENTANDO SU PRESENTACION EN EL MERCADO.
- 3.- MEDIANTE ADQUISICIONES.
- 4.- DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.

B) AL AUMENTO DEL CONSUMO DE LOS MISMOS, QUE EN NUESTRO PAIS, HA TENIDO UN CRECIMIENTO CONSIDERABLE EN LOS ULTIMOS AÑOS COMO SE MUESTRA EN LA SIGUIENTE TABLA.

CONSUMO EN TONELADAS					
PRODUCTO/ANO	1985	1986	1987	1988	1989
CHOCOLATE	30	35	48	55	59
OTRAS CONFITURAS	65	75	87	90	96

FIG. 3 (23)

DE ACUERDO A LOS DATOS MOSTRADOS EN LA FIG. 3, SE PUEDE OBSERVAR QUE EL MAYOR PORCENTAJE DE CONSUMO ES PARA LOS CONFITES ELABORADOS SIN BASE DE CHOCOLATE. DE ESTOS EL 75% ES PRODUCIDO EN NUESTRO PAIS, Y EL 25% ES IMPORTADO DE PAISES COMO ESTADOS UNIDOS, ALEMANIA, ITALIA, CANADA, SUIZA, ETC. CON LA ENTRADA DEL GAT A NUESTRO PAIS ESTE PORCENTAJE (25%) SE VIO AUMENTADO, IMPORTANDOSE ASI EL 35% DE LOS DULCES CONSUMIDOS EN NUESTRO PAIS.

SE ELABORO UNA TABLA DE DATOS DE IMPORTACIONES DE CONFITES, DONDE DE MUESTRA LA CANTIDAD Y EL CONSUMO QUE ESTAS IMPLICAN.

ANO	CANTIDAD IMPORTADA %	COSTO US. DLS.
1985	29.98	666,674
1986	2.16	271,871
1987	1.14	166,311
1988	20.54	2,115,630
1989	46.16	6,468,888

FIG. 4 (22)

EL PRODUCTO QUE SE PRETENDE ELABORAR ES SIMILAR A UNO DE IMPORTACION TIPO NOMPARELLIS PROVENIENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS, QUE HA TENIDO GRAN ACEPTACION EN EL MERCADO MEXICANO. ESTE DULCE AMERICANO ESTA ELABORADO CON UN CENTRO DE AZUCAR, MIENTRAS QUE EL QUE SE PRETENDE ELABORAR TENDRA COMO CENTRO A LA SEMILLA DE AMARANTO, LA CUAL PROPORCIONARA PROTEINAS A NUESTRO DULCE.

DE ACUERDO A LOS DATOS MOSTRADOS EN LAS FIGS. 3 Y 4, SE OBSERVA EL CONSTANTE AUMENTO EN EL CONSUMO E IMPORTACIONES DE LOS CONFITES Y CHOCOLATES, QUE DA COMO CONSECUENCIA UNA CONSIDERABLE SALIDA DE RECURSOS ECONOMICOS DEL PAIS, Y POR OTRO LADO CONSIDERANDO LAS VENTAJAS Y LA FACILIDAD DE ELABORACION DE LAS GRAGEAS, SE CONCLUYE QUE EL OBJETIVO DE REALIZAR DE ESTE TRABAJO ES:

INVESTIGAR Y DESARROLLAR UN PROCESO QUE PERMITE OBTENER UN PRODUCTO GRAGEADO A PARTIR DE LA SEMILLA DE AMARANTO QUE PUEDA EVITAR LA FUGA DE DIVISAS, LA DISMINUCION DE LAS IMPORTACIONES, Y LA CAPTACION DE RECURSOS ECONOMICOS, ASI COMO DARLE APLICACION A LA SEMILLA DE AMARANTO QUE ES CONSIDERADA COMO UN ALIMENTO DE ALTO VALOR PROTEICO.

EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO, CONSISTE EN UN ESTUDIO TECNICO SOBRE EL DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO TIPO NOMPARELLIS MEJORANDO A PARTIR DE LA SEMILLA DE AMARANTO, DANDO LA PAUTA Y DICTANDO LOS PARAMETROS PARA SU FABRICACION.

## CAPITULO II

# MATERIAS PRIMAS

## II. MATERIAS PRIMAS

### 1.- AMARANTO

#### A) FISILOGIA

PERTENECE A LA FAMILIA DE LAS AMARANTACEAS (AMARANTHACEAS), QUE COMPRENDE HIERBAS ANUALES O PERENES O ARBUSTOS CON HOJAS OPUESTAS O ALTERNADAS Y SIN ESTIPULOS.

LA PLANTA TIENE FLORES ANIMORFAS, CABEZUELAS O GLOMERULOS ACIALES, PERIGONIO COLICOIDE, FORMADO DE 3-5 TEPALOS LIBRES O SOLDADOS. ESTAMBRES 5 O MENOS, LIBRES O SOLDADOS, OPUESTOS A LOS TEPALOS ANTERAS DORSIFIJAS E INTRODORSAS CON 1-2 TECAS, QUE SE ABREN LOGITUDINALMENTE.

OVARIO SUPERO, UNICELULAR, ONIOVULADO, CON EL ESTILO CORTO Y EL ESTIGMA CAPITADO O BITRIPARTIDO. FRUTO UNICELULAR, ENVUELTO POR EL PERIGONIO MAS O MENOS PERSISTENTE. ESTA FAMILIA ESTA FORMADA DE UNOS 70 GENEROS Y ALREDEDOR DE 700 ESPECIES. (19)

## B) GENERALIDADES

LA PLANTA ES ORIGINARIA DE MEXICO, Y DURANTE EL IMPERIO AZTECA, FUE UNO DE LOS CUATRO CULTIVOS MAS IMPORTANTES JUNTO CON EL MAIZ, EL FRIJOL Y LA CHIA.

ACTUALMENTE SE CULTIVA EN UNA ZONA MUY RESTRINGIDA DEL D.F; CIRCUNSCRITA AL AREA PERTENECIENTE A TULYEHUALCO, MIXQUIC Y XOCHIMILCO, ASI COMO EN ESCASAS POBLACIONES UBICADAS EN LAS ZONAS COMPRENDIDAS ENTRE CUAUTLA, MORELOS Y JALAPA, VERACRUZ.

EL HUAHUTLI, AMARANTO O ALEGRIA, COMO POPULARMENTE LO CONOCEMOS NO SE INCLUIA EN LA DIETA BASICA DE LOS PUEBLOS DEL VALLE DE MEXICO, PLANTA RITUAL DEDICADA A LOS DIOS Y ALIMENTOS DE LOS ANTIGUOS INDIGENAS.

A LA LLEGADA DE LOS ESPANOLAS SU CONSUMO SE VIO RESTRINGIDO POR CONSIDERARSELE UNA COSTUMBRE PAGANA. EL CULTIVO DE LA SEMILLA DE LA ALEGRIA HA LLEGADO HASTA NUESTROS TIEMPOS EN GRAN PARTE GRACIAS A LA TRADICION DE PRACTICAS PAGANO RELIGIOSAS.

LA SEMILLA DE LA ALEGRIA TENIA UN PROFUNDO SIGNIFICADO RELIGIOSO, YA QUE LA UTILIZABAN PARA FORMAR IDOLOS QUE REPRESENTAN A SUS DEIDADES, QUIENES ENCABEZABAN SUS PEREGRINACIONES HASTA EL TEOCALLI PRINCIPAL DE TENOCHTITLAN, DE DONDE ERAN CONDUCIDOS SUCESIVAMENTE A CUATRO TEMPLOS DE LOS ALREDEDORES, PARA VOLVER DE NUEVA CUENTA AL TEMPLO MAYOR.

EN MEXICO, DESPUES DE LA CONQUISTA ESPANOLA, EL CULTIVO DEL AMARANTO DISMINUYO DRASTICAMENTE, A PESAR DE HABER SIDO UNO DE LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES PARA LA ALIMENTACION EN LOS TIEMPOS PRECOLOMBINOS. SIN EMBARGO HA LOGRADO SOBREVIVIR EN ALGUNAS REGIONES, UTILIZANDOSE PRACTICAMENTE SOLO PARA ELABORAR EL TRADICIONAL "DULCE ALEGRIA".

ESTUDIOS RECIENTES CONSIDERAN AL AMARANTO (AMARANTHUS HIPOCONDRIACUS), UN ALIMENTO CON ALTO VALOR PROTEICO QUE SUPERA EN MUCHOS A OTROS ALIMENTOS CONSIDERADOS CON ESTOS VALORES. ES POR TODO ESTO QUE ESTA PLANTA SE CONSIDERA EL ALIMENTO DEL FUTURO, PUES HA SIDO INCLUIDA EN PROGRAMACION DE ALIMENTACION ESPACIAL EN EL MUNDO, Y APROBADOS POR ESPECIALISTAS EN DIETETICA DE LA NASA.

BASICAMENTE SU CULTIVO SE LOGRA ESPARCIENDO LA SEMILLA DIRECTAMENTE EN EL CAMINO, ADAPTANDOSE A ALTAS TEMPERATURAS Y ALTITUDES, Y EN SU MADUREZ LLEGA A ALCANZAR DE 2 A 2.30 M APROXIMADAMENTE DE ALTURA EN 8 MESES, PRESENTANDO TONALIDADES DE UN INTENSO Y BELLO COLOR ROJO, VERDE, AMARILLO, NARANJA, MORADO Y MAGENTA. (19)

C) ASPECTOS QUIMICOS

ANALISIS BROMATOLOGICO DE SEMILLAS DE DISTINTAS ESPECIES  
DE AMARANTO (G/100 G BASE SECA)

ESPECIE	PROTEINA (N X 5.85)	EXTRACTO ENTERO	FIBRA CRUDA	CENIZAS
A. ANCLANCALIUS	16.8	5.4	5.3	3.4
A. ASCENDENS	15.8	4.5	5.4	3.5
A. CAUDATUS	14.9	6.9	4.2	3.2
A. CRUENTUS	17.8	7.9	4.4	3.3
A. EDELUS	15.8	8.1	3.2	3.2
A. FALVUS	15.9	4.4	5.0	3.7
A. GABGETUCYS	15.1	5.1	5.4	3.5
A. HYPOCONDRIACUS	15.6	6.1	5.0	3.3
A. LEUCOCARPUS CRUDO	15.4	6.4	3.1	2.9
A. LEUCOCARPUS TOSTADO	14.8	7.2	3.0	3.0
A. PANICULATUS	15.5	4.9	5.0	4.1
A. RETROFLEXUS	13.2	6.4	6.4	3.1

FIG. 5 (11)

COMPOSICION GENERAL DE LAS SEMILLAS DE AMARANTO (G/100 G)

DETERMINACION	BASE HUMEDA	BASE SECA
HUMEDAD	7-8	0
EXTRACTO LIBRE DE N	65-67	70-72
PROTEINA CRUDA (N $\times$ 5.85)	12-16.5	13-17.8
EXTRACTO ENTERO	4-6	4.4-8.1
FIBRA CRUDA	3-6	3.2-6.4
CENIZAS	3-4	3.2-4.1
ENERGIA (KCAL)	365-375	395-408

FIG 6 (11)

CONTENIDO DE HIDRATOS DE CARBONO EN LAS

SEMILLAS DE AMARANTO (G/100G)

COMPUESTO	PROMEDIO	MIN-MAX
ALMIDON	65.00	62-69
SACAROSA	1.65	1.08-2.26
MALTOSA	0.220	0.02-0.15
RAFINOSA	0.840	0.45-1.23
ESTAQUIOSA	0.06	0.02-0.15

FIG 7 (11)

## 2.- AZUCAR DE CANA

### A) DEFINICIONES Y CLASIFICACION

LA MATERIA PRIMA FUNDAMENTAL EN LA INDUSTRIA CONFITERA LO ES PRECISAMENTE EL AZUCAR. LOS AZUCARES SON COMPUESTOS RESULTANTES DE LA CONDENSACION, CON ELIMINACION DE AGUA, DE MOLECULAS DE AZUCARES SIMPLES Y EVENTUALES DE SUSTANCIAS NO AZUCARADAS; SE SUBDIVIDEN EN DOS GRUPOS PRINCIPALES:

- LOS HOLOSIDOS, FORMADOS UNICAMENTE POR LA REUNION DE AZUCARES SIMPLES.
- LOS HETEROSIDOS, LLAMADOS TAMIBEN "GLUCOSIDOS", PROVIENEN DE LA CONDENSACION DE AZUCARES SIMPLES Y DE SUSTANCIAS NO AZUCARADAS.

POR OTRO LADO, EN FUNCION DEL NUMERO DE MOLECULAS DE AZUCARES SIMPLES QUE ENTRAN EN LA CONSTITUCION DE LOS HOLOSIDOS, ELLOS SE DIVIDEN EN DOS GRUPOS PRINCIPALES:

- LOS HOLOSIDOS SIMPLES, TAMBIEN DENOMINADOS "OLOGIO HOLOSIDOS" O "OLIGOSACARIDOS". ELLOS RESULTAN DE LA CONDENSACION DE ;UN NUMERO REDUCIDO (INFERIRO A 10) DE AZUCARES SIMPLES.
- LOS HOLOSIDOS COMPLEJOS, TAMIBEN LLAMADOS "POLIHOLOSIDOS" O "POLISACARIDOS". ELLOS ESTAN FORMADOS DE UN GARN NUMERO DE MOLECULAS DE AZUCARES SIMPLES (MONOSACARIDOS). (8)

#### HOLOSIDOS SIMPLES

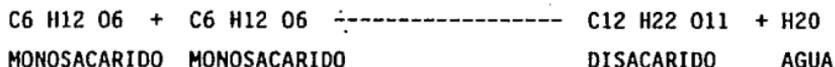
EN FUNCION DEL NUMERO DE MOLECULAS DE MONOSACARIDOS DENTRO DE LA CONSTITUCION DE LOS HOLOSIDOS SIMPLES SE DISTINGUEN BAJO LOS SIGUIENTES GRUPOS:

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| - 2 MOLECULAS DE MONOSACARIDOS | DISACARIDOS          |
| - 3 MOLECULAS DE MONOSACARIDOS | TRISACARIDOS         |
| - 4 MOLECULAS DE MONOSACARIDOS | TETRASACARIDOS, ETC. |

LOS MAS TIPICOS EN CHOCOLATERIA Y CONFITEERIA SON LOS SIGUIENTES DISACARIDOS:

- |            |  |
|------------|--|
| - SACAROSA | CONSTITUIDA DE FRUCTUOSA + DESTROSA    |
| - MALTOSA  | CONSTITUIDA DE 2 MOLECULAS DE DEXTROSA |
| - LACTOSA  | CONSTITUIDA DE DEXTROSA + GALACTOSA    |

SU ASOCIACION ES EXPRESADA POR LA ECUACION QUIMICA SIGUIENTE:



SE CARACTERIZAN POR:

- SER HIDROLISABLE EN SUS COMPONENTES
- NO SER DIRECTAMENTE FERMENTABLES
- LA MALTOSA Y LA LACTOSA SON AZUCARES REDUCTORES
- LA SACAROSA NO ES REDUCTORA (8)

### HOLOSIDOS COMPLEJOS

LOS HOLOSIDOS COMPLEJOS O POLISACARIDOS SON LOS AZUCARES DE PESO MOLECULAR MAS ALTO. LOS COMUNES RESULTAN DE LA ASOCIACION DE MOLECULAS DE HEXOSAS, PRINCIPALMENTE LA DEXTROSA.

LOS MAS IMPORTANTES SON:

- ALMIDON. PRESENTE DENTRO DE LA SEMILLA Y RAICES DE LAS PLANTAS.

- CELULOSA. CONSTITUYE LA PARED DE LAS CELULAS VEGETALES.
- GLUCOGENO. PRESENTE EN LOS ORGANISMOS ANIMALES. (4)

LOS HOLOSIDOS COMPLEJOS SE CARACTERIZAN POR:

- SON INSOLUBLES EN AGUA.
- SON HIDROLISABLES.
- NO SON REDUCTORES.
- LA CELULOSA NO ES ASIMILABLE POR EL HOMBRE. (4)

#### B) EXTRACCION DEL AZUCAR DE CANA.

EXISTEN NUMEROSAS VARIEDADES DE CANA DE AZUCAR, ALGUNAS, LAS CANAS NOBLES SON MUY GRUESAS Y RICAS EN AZUCAR, OTRAS, LAS CANAS SALVAJES SON MAS RUSTICAS Y SI BIEN SON MENOS RICAS EN AZUCAR, RESISTEN MAS A LOS CICLONES Y A CIERTAS ENFERMEDADES. EN EFECTO LAS CANAS CULTIVADAS HOY SON EL PRODUCTO DE LA HIBRIDACION DE MUCHAS DE ESTAS ESPECIES.

LA CANA ES UNA PLANTA QUE VIVE MUCHOS ANOS, LA RECOLECCION ES EFECTUADA SEGUN CASOS ENTRE 12 Y 18 MESES DESPUES DE SU PLANTACION. LAS CEPAS, REPARTEN BROTES SUBTERRANEOS EN NUEVOS TALLOS. UN CICLO COMPLETO DE CANA DE PLANTACION DURA DE 3 A 6 ANOS.

EL CULTIVO DE LA CANA DE AZUCAR DEPENDE PRINCIPALMENTE DEL CLIMA, DEL TERRENO Y DEL NIVEL DE VIDA (GRADO DE MECANIZACION). ESTO EN LA ZONA QUE SE EXTIENDE A UN LADO U OTRO DEL ECUADOR.

EL CORTE DE LA CANA DE AZUCAR EXIGE MEDIOS MUY HUMANOS PORQUE EL SE REALIZA GENERALMENTE A MANO. EN CIERTOS PAISES, AUSTRALIA POR EJEMPLO, LA RECOLECCION ES MECANIZADA EN UN 98%. LA SEPARACION DEL JUGO AZUCARADO (GUARAPO) Y LAS MATERIAS FIBROSAS SE EFECTUA POR TRITURACION. DIVERSOS APARATOS VAN A PREPARAR LAS CANAS, ABRIR LA CORTEZA, Y PARTIRLA EN PEQUENOS PEDAZOS. UN DESFIBRADOR CONSTITUIDO POR UN TRITURADOR A CILINDRO VA A VOLTEAR LA CANA. LA

MASA ES ENESEGUIDA DIRIGIDA HASTA UNA BATERIA DE MOLINOS QUE ASEGURARA SU TRITURACION. EL JUGO RECOGIDO CONTIENE IMPUREZAS QUE SON ELIMINADAS POR ESCALADO, RECALENTAMIENTO, DECANTACION Y FILTRACION.

LOS PASOS SIGUIENTES SON PARECIDOS A LOS REALIZADOS EN LA EXTRACCION DE AZUCAR DE REMOLACHA. ES NECESARIO NOTAR QUE DESDE HACE ALGUNOS ANOS, LA EXTRACCION DE JUGOS POR DIFUSION COMIENZA A SER PRACTICADO. EL AZUCAR ASI OBTENIDO SE PRESENTA BAJO LA FORMA DE PEQUENOS CRISTALES ROJOS, TODAVIA LLAMADOS AZUCARES ROJOS. SU COLOR SE DEBE A QUE TODAVIA CONTIENE IMPUREZAS Y MELAZA. SI SE PRETENDE OBTENER UN AZUCAR BLANCO, DE ASPECTO IDENTICO AL AZUCAR DEL PRIMER LANZAMIENTO DE LA REMOLACHA, ES NECESARIO PASAR ESTE AZUCAR POR UNA REFINERIA. (8)

#### C) EXTRACCION DE AZUCAR

ES EFECTUADA POR DIFUSION CONDUcida A CONTRA CORRIENTE. AL MISMO TIEMPO QUE EL AZUCAR UN NUMERO DE IMPUREZAS PASAN EN EL AGUA. ES ASI QUE SE OBTIENE UN JUGO DE DIFUSION CONTENIENDO UN 13 A 15% DE AZUCAR, 2 A 3% DE IMPUREZAS Y DE AGUA. (PARALELAMENTE SE OBTIENEN PULPAS ALREDEDOR DE 0.4 A 0.5% DE AZUCAR, ESAS PULPAS SON POCO A

POCO SECADAS). A FIN DE ELIMINAR ESAS IMPUREZAS SE UTILIZA CAL. LA CAL ELIMINA UNA PARTE DE ESAS IMPUREZAS FORMANDO SALES INSOLUBLES EN EL AGUA. ESE JUGO RECALENTADO ES PUESTO EN PRESENCIA DE GAS CARBONICO PROVOCANDO LA FORMACION DE CARBONATO DE CAL QUE SE DEPOSITA ENTRE LAS IMPUREZAS. LA PRIMERA FILTRACION LAS RETIENE. LA SEGUNDA CARBONACION Y FILTRACION CONDUCE A LA OBTENCION DE UN JUGO CON 89-95% DE PUREZA. (CANTIDAD DE AZUCAR SOBRE LA MATERIA SECA TOTAL). ESE JUGO AZUCARADO CONTIENE ALREDEDOR DE 13% DE AZUCAR. ESTA SOLUCION, POR MULTIPLES EFECTOS, ES CONCENTRADA EN APARATOS; DISMINUYENDO LA PESION DE UN EVAPORADOR A OTRO ES POSIBLE OBTENER UN JUGO A TEMPERATURAS QUE VAN DISMINUYENDO A MEDIDA QUE SE VA LOGRANDO LA CONCENTRACION. EN ESE MOMENTO EL JARABE CONTENIDO 60 A 65% DE SACAROSA ES LLEVADO A SOBRESATURACION EN CALDERAS PARA COCCION A FIN DE CRISTALIZARLO. LA MASA COCIDA ASI REALIZADA (MEZCLA DE CRISTALES Y DE UN JARABE AZUCARADO CONTENIENDO IMPUREZAS) ES AMASADA Y ENFRIADA. LOS CRISTALES TERMINAN DE AGRANDARSE DEPENDIENDO DEL JARABE MADRE QUE LOS RODEA. ESA MASA ES ENSEGUIDA INTRODUCIDA EN TURBINAS DE SECADO QUE GIRAN A GRAN VELOCIDAD SEPARANDO LOS CRISTALES DEL AGUA MADRE QUE LOS ENVUELVE. UN LAVADO POR GOLPE DE AGUA Y UN GOLPE DE VAPOR, DA UN AZUCAR MUY BLANCA Y PURA. ESTE SERA EL AZUCRA DE PRIMER LANZAMIENTO. EL AGUA MADRE RECOGIDA, TODAVIA FUERTEMENTE AZUCARADA, RECIBE UNA NUEVA COCCION, UNA NUEVA CRISTALIZACION Y TAMBIEN UN SECADO; ESTE SERA EL AZUCAR DEL SEGUNDO LANZAMIENTO. LA MISMA OPERACION ES ENSEGUIDA EFECTUADA Y PRODUCE EL AZUCAR DE TERCER LANZAMIENTO. ESTOS SON LOS AZUCARES ROJOS QUE PUEDEN SER FUNDIDOS Y REGRESADOS A LA FABRICACION PARA SER PURIFICADOS.

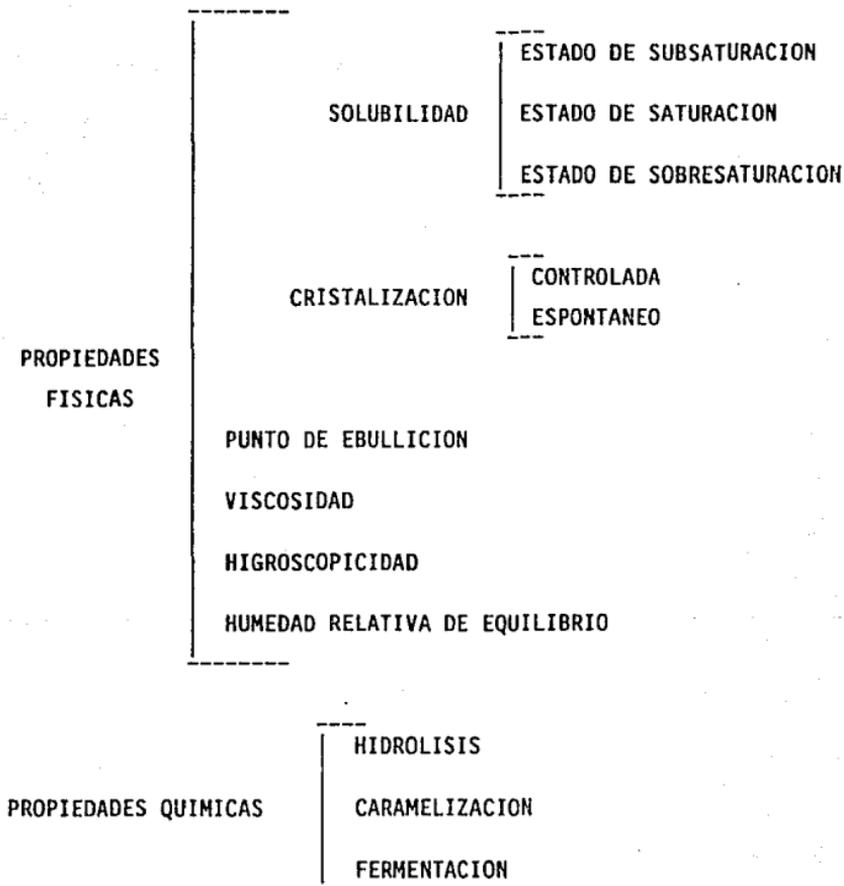
EL AGUA OBTENIDA DESPUES DEL TERCER LANZAMIENTO CONSTITUYE LA MELAZA QUE CONTIENE BAJO FORMA NO CRISTALIZABLE LA MITAD DE SU PESO EN AZUCAR.

EL AZUCAR CRISTALIZADO BLANCO ES ENSEGUIDA SECADO, TAMIZADO, CLASIFICADO, PESAZDO Y DIRIGIDO HASTA EL ENSACADO, O LOS SILOS DE STOCK A GRANEL. (8)

#### D) DIFERENTES PRESENTACIONES DEL AZUCAR

ADEMAS DE LOS AZUCARES DE PRIMER LANZAMIENTO, TODAVIA LLAMADOS AZUCARES BRUTOS EXISTEN NUMEROSAS PRESENTACIONES DE AZUCAR. LA MAYOR PARTE DE ELLOS SON ORIGINADOS EN LAS REFINERIAS, ESTAS, INDUSTRIAS COMPLEMENTARIAS DE LA AZUCARERA, LA REFINERIA TRATA EN FRANCIA LOS AZUCARES ROJOS PROVENIENTES DE ULTRAMAR, COMO ASI LOS AZUCARES DE SEGUNDO Y TERCER LANZAMIENTO. EL REFINAMIENTO ES CON EL OBJETO DE ELIMINAR LAS IMPUREZAS POR REFUNDICION, FILTRACION Y RECRISTALIZACION DE JARABES DEPURADOS. (8)

## E) PROPIEDADES TECNOLOGICAS FUNDAMENTALES DEL AZUCAR.



## F) PROPIEDADES FISICAS DE LA SACAROSA

### ASPECTO

LA SACAROSA ES UN CUERPO SOLIDO, BRILLANTE, BLANCO, INCOLORO Y DE UN SABOR AZUCARADO DULCE. LOS CRISTALES TIENEN UNA FORMA RIZADA Y OBLICUA.

RESPETANDO LOS CRITERIOS DE PUREZA DE LA C.E.E. SE LLEGAN A DISTINGUIR VARIACIONES EN LA COLORACION DEL AZUCAR. ESTE PUNTO

PUEDA SER MUY IMPORTANTE PARA CIERTOS PRODUCTOS TALES COMO LOS FONDANTS POR EJEMPLO, A VECES TAMBIEN ES NECESARIO UTILIZAR AZUCARES CUYOS CRISTALES SON MAS GRANDES (LAS IMPUREZAS DANDO LA COLORACION SE FIJAN A LA SOBREFASE DE LOS CRISTALES).

EN EFECTO LA SOBREFASE ES IMPORTANTE POR LA CANTIDAD DE IMPUREZAS CORRE EL RIESGO DE SER GRANDE. EN LO QUE CONCIERNE A LA COLORACION, CONVIENE IGUALMENTE SUBRAYAR LA TURBIDEZ; ES DECIR LA COLORACION DE LA SACAROSA EN SOLUCION, ASI COMO LA PRESENCIA EVENTUAL DE ALGO, QUE PUEDA TURBAR. ES NECESARIO NOTAR QUE SI LAS CENIZAS TIENEN RASTROS DE IMPUREZAS INFIMAS QUE DEPENDEN DE LA CALIDAD DE TRABAJO DEL INGENIO, NO ES EL MISMO CASO DE LOS DESECHOS CUYO AZUCAR PUEDE CAMBIAR EN EL CURSO DE LAS OPERACIONES DE MANUTENCION Y STOCK. LA SUCIEDAD QUE RESULTA PUEDE ELEVARSE MUY FACILMENTE EN FORMA DE ESPUMA EN LOS HORNOS CUBIERTOS. ESTO NO ES MUY FACIL QUE OCURRA CON LAS TECNICAS ACTUALES DE COCCION. EN PARTICULAR EN LOS HORNOS A VACIO.

ESTA SUCIEDAD NO DEBE CONFUNDIRSE CON EL MOHO QUE PUEDEN PRODUCIR CIERTOS AZUCARES. EN EFECTO, CIERTOS AZUCARES TIENDEN A

AMOHOGARSE. SE CONSTATO QUE ESTA TENDENCIA ESTABA LIGADA AL VALOR EN GLUCOSIDOS EXISTENTES YA, EN LA REMOLACHA ASI COMO EN EL PH, LOS AZUCARES MUY ENMOHECIDOS TIENEN GENERALMENTE UN PH BAJO, ES DECIR EN EL ORDEN DE SEIS. LOS DEBILES VALORES EN GLUCOSIDOS DE LOS AZUCARES PROVIENEN DE LA CALIDAD MEDIOCRE DE LOS JUGOS Y LOS JARABES DE LOS INGENIOS QUE CONTIENEN IMPUREZAS DIVERSAS, SEA DE UNA CRISTALIZACION DE BAJO PH (NOTEMOS QUE LOS AZUCARES BLANCOS DE CANA EN PRINCIPIO NO PRESENTAN NINGUNA TENDENCIA A ENMOHECERSE, POR LA COMPOSICION DE LOS JUGOS DE CANA QUE SON POBRES EN MATERIAS NITROGENADAS Y EN GLUCOSIDOS). (8)

#### DENSIDAD

EN UN AZUCAR CRISTALIZADO ES DE 1.59 A 15 C. EN EL CASO DE LAS SOLUCIONES DE SACAROSA, LA NOCION DE DENSIDAD ES IMPORTANTE PORQUE ELLA PERMITE LA MEDIDA DE LA CONCENTRACION DE UNA SOLUCION Y EL GRADO DE COCCION. (8)

#### HUMEDAD

ESTA Y LA HIGROSCOPICIDAD DE LA SACAROSA VARIA SEGUN LAS CONDICIONES DE HUMEDAD RELATIVA DEL AMBIENTE. EN EFECTO, LA SACAROSA ES HIGROSCOPICA. ESTA HIGROSCOPICIDAD VARIA NOTABLEMENTE SEGUN LA FUERZA DEL AZUCAR, ES DECIR SU VALOR EN CENIZA MAS LA GRANULACION HACEN QUE EL AZUCAR SEA HIGROSCOPICO. ASI PARA UN AZUCAR REFINADO, LA HUMEDAD DE EQUILIBRIO ES DE 0.02% PARA UNA HUMEDAD RELATIVA DE 65% PARA UN AZUCAR BRUTO, DE LA MISMA GRANULOMETRIA, DICHA HUMEDAD ES DE 0.025%. (8)

## CALOR DE DISOLUCION

DE LA SACAROSA ES DE DE 5.52 CALORIAS POR GRAMO A 25 C  
SU CALOR ESPECIFICO ES A 20 C DE 0.295, 0.328 A 60 C Y 0.62 A  
100 C.

## INDICE DE REFRACCION

EN LAS SOLUCIONES DE AZUCAR VARIA SEGUN LA TEMPERATURA, ESTE  
INDICE ES IMPORTANTE, YA QUE NOS DA UN VALOR APROXIMADO DE LA  
CONCENTRACION DE LA SOLUCION AZUCARADA (SIEMPRE EN FUNCION DE LA  
TEMPERATURA A LA QUE SE ENCUENTRE).

TABLA DE INDICE DE REFRACCION  
DE LA SACAROSA

SACAROSA %	INDICE DE REFRACCION A 20 C.
10	1,3478
20	1,3638
30	1,3811
40	1,3998
50	1,4042
60	1,4419
65	1,4534
66	1,4558
68	1,4605
70	1,4654
72	1,4703
74	1,4753
75	1,4778
76	1,4803
78	1,4855
80	1,4907
82	1,4960
84	1,5013
85	1,5040

FIG. 8 (8)

## SOLUBILIDAD

VARIA CON LA TEMPERATURA, ASI A 20 C, UNA SOLUCION PUEDE CONTENER 67% DE SACAROSA, Y A 80% C CONTIENE 78%. PODEMOS CONOCER POR CADA TEMPERATURA EL MAXIMO DE AZUCAR DISUELTO LO QUE NOS DE LA CURVA DE SOLUBILIDAD DE LA SACAROSA EN EL AGUA.

### SOLUBILIDAD DE LA SACAROSA PURA EN EL AGUA

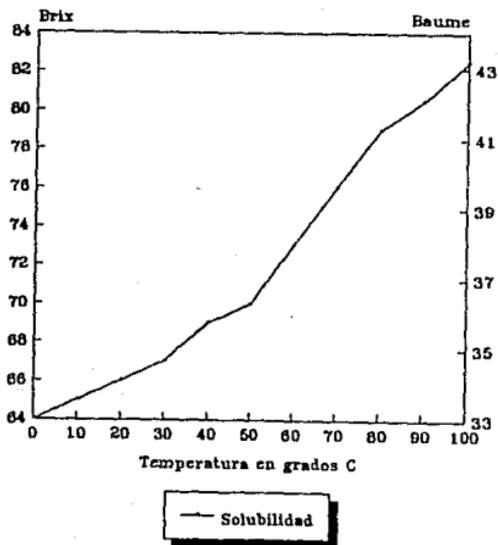


FIG.9 (8)

ESTA CURVA ES TODAVIA LLAMADA CURVA DE SATURACION. EN EFECTO LAS CANTIDADES DE SACAROSA DISUELTA POR CADA UNA DE LAS TEMPEATURAS SON MAXIMAS, Y NO ES POSIBLE DISOLVER AUN MAS SACAROSA. ESTAS SOLUCIONES SON LLAMADAS SATURADAS. SI POR UNA TEMPERATURA DADA, LA CANTIDAD DE SACAROSA ES INFERIOR A LA SATURACION OBTENEMOS UNA SOLUCION NO SATURADA, Y SI ESA CANTIDAD ES SUPERIOR, TENEMOS UNA SOLUCION SOBRESATURADA. ESTAS SOLUCIONES SOBRESATURADAS SON SOLUCIONES EN LAS CUALES LA SACAROSA SE CRISTALIZARA.

ES SIN EMBARGO MUY RARO QUE SE UTILICEN SOLUCIONES CONTIENIENDO SACAROSA PURA, PORQUE ESTAS SERIAN SOLUCIONES SOBRESATURADAS EN LAS CUALES LA SACAROSA CRISTALIZARIA IRREMEDIABLEMENTE. ES LA RAZON POR LA CUAL SE UTILIZAN OTROS AZUCARES TALES COMO LOS JARABES DE GLUCOSA, QUE ENTRE OTRAS CONSECUENCIAS MODIFICAN LA SOLUCION DE SACAROSA.

EN REGLA GENERAL PODEMOS DECIR QUE EL AGREGADO DE TODA OTRA MATERIA PRIMA DISMINUYE LA SOLUBILIDAD. BIEN ENTENDIDO, LA SOLUBILIDAD DE LAS MEZCLAS DE SACAROSA ANTICRISTALIZANTES VARIA COMO LE PODEMOS VER EN EL SIGUIENTE CUADRO DE ACUERDO A LA TEMPERATURA. (8)

**TABLA DE SOLUBILIDAD DE LAS MEZCLAS DE  
SACAROSA-ANTICRISTALIZANTES**

M.S. TOTAL DE LA SOLUCION	COMPOSICION EN % DE LA M.S. DE LA SOLUCION		COMPOSICION EN % DE LA SOLUCION		
	SACAROSA	ANTICRISTALIZANTE	SACAROSA	ANTIC.	AGUA
67.1	100	0	67.1	0	32.9
68	92	8	62.6	5.4	32
69	84	15.2	58.5	10.5	31
70	78.6	21.4	55.0	15	30
71	73.2	26.8	52.0	19	29
72	67.6	32.4	48.7	23.3	28
73	62.6	37.4	45.7	27.3	27
74	57.6	42.4	42.6	31.4	26
75	53.2	46.8	39.9	35.1	25
76	38.8	51.2	37.1	38.9	24
77	44.8	55.2	34.5	42.5	23
78	40.9	59.1	31.9	46.1	22
79	37.8	62.2	29.9	49.1	21
80	34.1	65.9	27.3	52.7	20
81	31.4	68.6	25.4	55.6	19
82	28.4	71.6	23.3	58.7	18
83	26.0	74	21.6	61.4	17
84	23.7	76.3	19.9	64.1	16
85	21.6	78.4	18.4	66.6	15

FIG. 10 (8)

ASI COMO ES POSIBLE POR EL AGREGADO DE UN ANTICRISTALIZANTE MODIFICAR LA SOLUBILIDAD DE LA SACAROSA, PERO SOBRETUDO AUMENTAR LA M.S. TOTAL DE LA SOLUCION SIN RIESGO DE CRISTALIZACION.

LA PUESTA EN SOLUCION DE UN AZUCAR NECESITA ALGUNAS PRECAUCIONES. EN EFECTO MUCHOS FACTORES INTERVIENEN, EN PARTICULAR LA TEMPERATURA, LA AGITACION, LA VISCOSIDAD, LA GRANULOMETIRA, LA PRESENCIA DE IMPUREZAS Y DE SALES MINERALES.

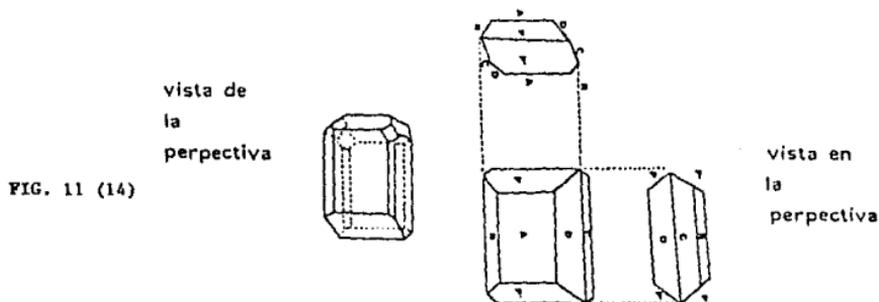
COMO SE VIO ANTERIORMENTE LA TEMPERATURA POSEE GRAN IMPORTANCIA. MIENTRAS LA TEMPERATURA ES MAS ELEVADA MAS ES LA POSIBILIDAD DE DISOLVER LA SACAROSA, DE NO TENER TEMPERATURAS TALES QUE HAYA EVAPORACION NO SE ESTARA EN FASE DE DISOLUCION PERO SIN COCCION O PRECOCCION.

ES NECESARIO PARA CONTRABALANCEAR ESTE EFECTO AGITAR LA SOLUCION. ES UNA DE LAS RAZONES POR LAS CUALES EL JARABE DE GLUCOSA ES AGREGADO AL FINAL DE LA DISOLUCION.

LA GRANULOMETRIA ES IMPORTANTE, NO POR SU SOLUBILIDAD SINO POR LA DURACION DE SU PUESTA EN SOLUCION. LAS SALES TIENEN UNA INFLUENCIA MUY VARIABLE SOBRE LA SOLUBILIDAD, INFLUENCIA QUE DEPENDE DE LA NATURALEZA DE DICHAS SALES, DE SU CONCENTRACION Y DE SU TEMPERATURA. DIGAMOS ENTONCES QUE UNA CONCENTRACION DEBIL DE SALES DISMINUYE LA SOLUBILIDAD, MIENTRAS QUE UNA FUERTE CONCENTRACION LA AUMENTA. (8)

## CRISTALIZACION

LA SACAROSA CRISTALIZA EN EL SISTEMA LLAMADO: SISTEMA MONOCLINICO (PRISMA OBLICUO CON BASE ROMBOIDAL). EN ESA FORMA PERFECTA LA DI-SACAROSA PRESENTA 12 FASES, PERO ES RARAMENTE ASI. EN EFECTO ES MUY COMUN ENCONTRARLA RODEADA DE IMPUREZAS (QUE ESTA SEA ENTONCES DE SU EXTRACCION, O ENTONCES DE SU UTILIZACION, ES RARO QUE LA SACAROSA SEA LA SOLA MATERIA AZUCARANTE UTILIZADA EN UN PRODUCTO.



PARA COMPRENDER BIEN LOS FENOMENOS DE CRISTALIZACION, DEBEMOS DIRIGIRNOS A ESCALA MOLECULAR. LA MATERIA EXISTE BAJO TRES ESTADOS, GASEOSO, LIQUIDO Y SOLIDO. EN EL ESTADO LIQUIDO, QUE ES EL QUE NOS PREOCUPA, LAS MOLECULAS ESTAN CERCA UNAS DE OTRAS, PERO SON MOVILES ELLAS SE DESPLAZAN A GUSTO MAS O MENOS LIBREMENTE. POR EL CONTRARIO LO QUE CARACTERIZA AL ESTADO SOLIDO ES EL MOVIMIENTO MUY DEBIL DE LAS MOLECULAS; A TAL PUNTO QUE ES POSIBLE DEFINIR LAS DISTANCIAS Y LAS POSICIONES DE LAS MOLECULAS LAS UNAS POR PRODUCTO DE LAS OTRAS, ES EL ESTADO CRISTALIZADO. EN ESTE CASO, LAS MOLECULAS SE ENCUENTRAN REPARTIDAS EN UNA RED PERFECTAMENTE DEFINIDAS, LO QUE IMPLICA UNA CIERTA PUESTA EN ORDEN.

DIRIGIENDONOS A LA SACAROSA CUANDO ESTA EN DISOLUCION, CADA UNA DE SUS MOLECULAS ESTA RODEADA POR 8 MOLECULAS DE AGUA. LA SACAROSA ES ENCONTRES HIDRATADA, LA SOLUCION ES SATURADA. SI POR UNA MOLECULA DE SACAROSA HAY 8 MOLECULAS DE AGUA LA SOLUCION ES NO SATURADA, Y SI HAY MENOS DE 8 MOLECULAS LA SOLUCION ES SOBRESATURADA. LAS MOLECULAS PUDIENDO DESPLAZARSE SON LLEVADAS A ACERCARSE Y A SOCIARSE. ASI ESTAN CONSTITUIDOS LOS NUCLEOS DE CRISTALIZACION.

EN CAMELERIA, LA APARICION DE ESOS NUCLEOS PUEDE HACERSE POR DIFERENTES MEDIOS:

- NATURALMENTE, EN UN ESTADO DE SOBESATURACION.
- CONTAMINACION POR FENOMENOS EXTERIORES (POLVO POR EJEMPLO).
- ARTIFICIALMENTE POR AGREGADOS DE CRISTALES, CREANDO ASI UN PRINCIPIO DE CRISTALIZACION.
- PRESENCIA DE CRISTALES EN LA SOLUCION (ES PEFERIBLE EN EL CASO DE UNA CRISTALIZACION DESEADA "PRESEMBRAR" LA SOLUCION CONLOS CRISTALES DE LA FORMA DESEADA QUE DAN LUGAR A LA FORMACION DE GERMEENES CRISTALINOS Y EL DESARROLLO DE CRISTALES).

UNA CONDICION PRIMORDIAL DE LA CRISTALIZACION ES DE ENCONTRARLA EN SOBRESATURACION (POR ENFRIAMIENTO, CONCENTACION, EVAPORACION O POR COMBINACION DE DOS), ES NECESARIO QUE LAS MOLECULAS PUEDAN ENCAMINARSE HASTA LOS NUCLEOS DE CRISTALIZACION. LA VISCOSIDAD Y LA AGITACION JUEGAN AQUI UN ROL IMPORTANTE, EN EL CASO DE LA VISCOSIDAD LOS MOVIMIENTOS DE LAS MOLECULAS SON LENTOS Y LA VELOCIDAD DE CRISTALIZACION SERA ENTONCES REDUCIDA.

DE OTRA MANERA PODEMOS DECIR QUE TODAS LAS MATERIAS PRIMAS QUE AUMENTAN DE VISCOSIDAD TIENEN EL PODER DE RETRASAR LA CRISTALIZACION O SINO UN PODER DE ANTICRISTALIZACION. LA VISCOSIDAD EN CIERTAS MATERIAS PRIMAS LIMITA LA CRISTALIZACION POR ALGUN ESTORBO FISICO (JARABES DE GLUCOSA, GOMAS, GELSEES, ETC.)

(14)

### PUNTO DE EBULLICION

LA PUESTA EN EBULLICION DE LA SACAROSA EN AGUA NECESITA UNA CANTIDAD NOTABLE DE AGUA. ESTA AGUA, QUE PERMITE UNA COMPLETA DESAPARICION DE LOS CRISTALES DE AZUCAR, DEBE SER ELIMINADA MAS TARDE. DICHA ELIMINACION SE HACE POR EVAPORACION, LAS NOCIONES DE EBULLICION Y DE TEMPERATURA DE EBULLICION TOMAN TODA SU IMPORTANCIA. NO VOLVEREMOS AL PRINCIPIO DE EBULLICION, PERO ES NECESARIO SABER QUE SI LA TEMPERATURA DE UNA SOLUCION DEPENDE DE LA CONCENTRACION, DEPENDE TAMBIEN DEL TIPO DE AZUCAR EN SOLUCION, EN EFECTO LAS PRESIONES DE VAPOR DE LAS SOLUCIONES DE SACAROSA NO SON IDENTICAS A LAS DE LAS SOLUCIONES DE JARABE DE GLUCOSA, DE AZUCAR INVERTIDA NI DE LAS MEZCLAS, ES ASI QUE CUANDO UN AZUCAR INVERTIDO ESTA PRESENTE EN UNA SOLUCION DE SACAROSA, ES NECESARIO "COCER UN POCO MAS ALTO" PARA OBTENER LA MISMA MATERIA SECA QUE SE TRATARA DE UNA SOLUCION DE SACAROSA PURA. (8)

**TABLA DE PUNTO DE EBULLICION**

% MAT.SECAS	50% SACAROSA 50% JARABE DE GLUCOSA 36 DE	50% SACAROSA 50% JARABE DE GLUCOSA 42 DE	50% SACAROSA 50% JARABE DE GLUCOSA 64 DE
0	100 ° C	100 ° C	100 ° C
10	100,2	100,2	100,3
20	100,3	100,3	100,5
30	100,6	100,6	100,9
40	101,1	101,1	101,5
50	101,2	101,7	102,3
55	102,4	102,2	102,8
60	103,2	102,8	103,4
65	104	103,6	104,3
70	105,1	104,7	105,5
75	106,7	106,4	107,2
80	108,8	108,6	109,8
85	112,1	112,7	113,7
90	117,9	119,4	120,4
92	122,1	123,7	124,6
94	128,0	129,4	130,3
96	138,6	139,2	137,0
98	160,2	156	156,0
99	192,9	172,7	175,3

FIG.12 (8)

## H) PROPIEDADES QUIMICAS DE LA SACAROSA

LA SACAROSA ES UN GLUCIDO NO REDUCTOR Y SU PRINCIPAL PROPIEDAD QUIMICA ES SU COMPOSICION QUIMICA.

### INVERSION

EN EFECTO, LA SACAROSA ES UN DISACARIDO Y SU MOLECULA ESTA FORMADA DE UNA MOLECULA DE DEXTROSA Y DE UNA MOLECULA DE FRUCTOSA. ESTOS DOS AZUCARES SON REDUCTORES. EN CIERTAS CONDICIONES, LA SACAROSA PUEDE ESTAR HIDROLIZADA Y FORMAR ASI UNA MEZCLA DE DEXTROSA Y FRUCTOSA LA CUAL ES REDUCTOR. ESTA REACCION DE INVERSION TRANSFORMA ASI EL AZUCAR INVERTIDO, PARA QUE LA HIDROLISIS TENGA LUGAR UN CIERTO NUMERO DE CONDICIONES SON NECESARIAS:

PRESENCIA DE AGUA, TEMPERATURA, DURACION DEL CALENTAMIENTO DE LA SOLUCION, PRESENCIA DE UN CATALIZADOR. TODAS ESTAS CONDICIONES SE ENCUENTRAN REUNIDAS EN EL MOMENTO DE LA COCCION DE LA CARMELERIA. EN EFECTO, HAY SACAROSA AGUA, UNA REACCION LIGERAMENTE ACIDA DEL JARABE, LA TEMPERATURA DE COCCION ELEVADA, LA PRESENCIA DE ACIDO (ACIDIFICACION DE LA MASA A TEMPERATURA ELEVADA) Y DE SALES MINERALES EN LOS INGREDIENTES .

LA TEMPERATURA INTERVIENE DE UNA FORMA MUY IMPORTANTE MIENTRAS MAS ELEVADA ES ELLA MAS IMPORTANTE ES LA INVERSION. ES NECESARIO ASOCIAR A LA TEMPERATURA, LA DURACION DE ESE CALENTAMIENTO. ASI CUANDO UNA COCIDA ARRASTRA, ES DECIR MIENTRAS LA DURACION DE COCCION, LA MASA COCIDA SERA "GRASA".

LA CANTIDAD DE AZUCAR INVERTIDO ES TAL QUE LA MASA COCIDA ES BLANDA, SIN CONSISTENCIA Y TIENE EL ASPECTO DE UNA OBTENCION EN LA CUAL SE AGREGARA UNA MATERIA GRASA. PUEDE SER EN CIERTOS CASOS, QUE LOS

PRODUCTOS FABRICADOS TENGAN UNA DURACION DE CONSERVACION LIMITADA. SIN EMBARGO, CIERTAS FORMULAS DE PRODUCTO TIENEN AZUCAR INVERTIDO. EN ESE CASO LA CANTIDAD DE AZUCAR INVERTIDO ES DOMINADA, Y LA FORMULA EQUILIBRADA, ESTO PUEDE SER EL CASO DE LAS PASTAS DE FRUTAS O DE LOS FONDANTS. LA DURACION Y LA TEMPERATURA DE COCCION EN CAPAS DELGADAS, LO QUE PERMITE REDUCIR LA FORMACION DE LA INVERSION.

LA HIDROLISIS DE LA SACAROSA NO ES UNA REACCION REVERSIBLE, EL AZUCAR INVERTIDO FORMADO NO PUEDE SER TRANSFORMADO EN SACAROSA.

ACIDOS	PODER DE INVERSION
CLORHIDRICO*	100
NITRICO*	100
SULFURICO*	53,6
OXALICO*	18,6
FOSFORICO*	6,2
TARTARICO	2,0
CITRICO	1,7
LACTICO	1,07

\* ACIDOS MINERALES.

FIG. 13 (8)

LOS ACIDOS Y EL PH INTERVIENEN EN LA REACCION DE INVERSION. MIENTRAS EL PH MAS BAJO, MAS IMPORTANTE ES LA INVERSION. EL TIPO DE ACIDO INTERVIENE IGUALMENTE EN LO QUE CONCIERNE A LA VELOCIDAD DE INVERSION Y TAMBIEN POR SU PODER DE INVERSION DIEREFERENTE. (8)

## PUNTO DE FUSION Y COLORACION

SI SE CALIENTA CON PRECAUCION UN AZUCAR MUY PURO EN UNA CAPSULA REDONDA SOBRE UN FUEGO BIEN CONTROLADO SE LOGRAN ALREDEDOR DE 175-180°C. (8)

LOS CRISTALES SE TRANSFORMAN EN UNA MEZCLA DE COLOR AMARILLO PALIDO Y DESPUES MAS AMARILLO MIENTRAS DESPIDE UN DESAGRADABLE OLOR TIPICO DEL CAMELO. SI SE LE CONTINUA CALENTANDO EL COLOR SE TORNA MARRON Y LUEGO NEGRO Y EL OLOR DESAGRADABLE DA LUGAR AHORA A VAPORES SOFOCANTES. AHORA DENTRO DE LA CAPSULA HAY UNA MASA NEGRA E HINCHADA, COMPUESTA DE CARBON PURO.

EL AZUCAR SE DESCOMPONE AL VAPOR COMO TODOS LOS PRODUCTOS ORGANICOS. EL SE EXPANDE PRIMERO EN VAPOR DE AGUA Y LUEGO EN GAS CARBONICO, OTROS PRODUCTOS ORIGINADOS EN ESTAS TRANSFORMACIONES DARAN EL OLOR Y EL SABOR.

CUANDO EL AZUCAR NO SEA TRABAJADO PURO (SE LE CUECE EN SOLUCION), LA COCCION SE EFECTUA, EL AGUA SE ELIMINA Y NOS ACERCAMOS POCO A POCO A LAS CONDICIONES DE CAMELIZACION. EL AZUCAR INVERTIDO QUE HUBIERA PODIDO FORMARSE EN EL CURSO DE LA COCCION SE DESCOMPONE MAS RAPIDAMENTE QUE LA SACAROSA, LAS REACCIONES DE COLORACION SERAN FAVORECIDAS. (8)

### 3.- ALMIDONES MODIFICADOS (MALTODEXTRINAS)

#### A) GENERALIDADES

UNA MALTODEXTRINA ES EL PRODUCTO DE LA HIDROLISIS CONTROLADA

(GENERALMENTE POR METODOS ENZIMATICOS) DEL ALMIDON DE MAIZ; DE ESA MANERA SE OBTIENE UNA MEZCLA DE CARBOHIDRATOS TALES QUE EL EQUIVALENTE DE DEXTROSA SE MANTIENE EN NIVELES ROJOS. POR ELLO, LAS MALTODEXTRINAS RESULTANTES SON DE SABOR DELICADO Y MUY POCO O NADA DE DULZOR. (20)

LA HIDROLISIS ENZIMATICA DEL ALMIDON QUE DA COMO RESULTADO LAS MALTODEXTRINAS, PRESENTA GRANDES VENTAJAS A SABER:

- SE TRATA DE UN PROCESO QUE PERMITE GRAN PRECISION EN SU REALIZACION Y CONTROL, LO QUE GARANTIZA RANGOS ESTRECHOS DE DEXTROSA EQUIVALENTE.

- LAS CONDICIONES DE REACCION (PRESION, TEMPERATURA Y PH) PARA OBTENER LAS MALTODEXTRINAS SON MUCHO MAS SUAVES Y POR ELLO EL MATERIAL RESULTA MAS HOMOGENEO.

DE ESTA MANERA, ES POSIBLE OBTENER PRODUCTOS SOLUBLES, PERO DE ALTO PESOS MOLECULAR, RELATIVAMENTE DE ALTA VISCOSIDAD, DIFERENTES GRADOS DE DULZOR, ETC. TODO ELLO DEPENDIENDO DEL GRADO DE CONVERSION.

ASI MISMO SE ELIMINAN ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES DEL ALMIDON NATIVO COMO SU ESTRUCTURA GRANULAR QUE IMPARTE SABOR HARINOSO O PRESENTA TENDENCIA A ENMASCARAR SABORES. TAMBIEN SE ELIMINA LA TENDENCIA A LA RETROGRADACION, DANDO CARACTERISTICAS DE TEXTURA Y CONSISTENCIA MUCHO MAS ESTABLES. (2)

COMERCIALMENTE SE CONOCE A LAS MALTODEXTRINAS CON EL NOMBRE DE AMIDEX, EXISTIENDO LOS SIGUIENTES TIPOS.

**PEREZL APROXIMADO DE COMPOSICION DE CARBOHIDRATOS**  
**(% EN BASE SECA)**

	AMIDEX 10	AMIDEX 20	AMIDEX 30
DEXTROSA	1.0	1.0	4.0
DISACARIDOS	4.0	6.0	10.0
TRISACARIDOS	6.0	8.0	14.0
SUPERIORES	89.0	85.0	72.0

FIG. 14 (2)

NOMBRE	DEXTROSA EQUIVALENTE	PROPIEDADES
AMIDEX 10	8-12	DULZOR IMPERCEPTIBLE, HIGROSCOPICIDAD MUY BAJA, SOLUBILIDAD COMPLETA HASTA APROX. EL 30% DE SOLIDOS.
AMIDEX 20	18-22	DULZOR EXTREMADAMENTE BAJO, HIGROSCOPICIDAD BAJA, SOLUBILIDAD COMPLETA HASTA APROX. EL 60% DE SOLIDOS.
AMIDEX 30	28-32	DULZOR MODERADO, HIGROSCOPICIDAD MODERADA, SOLUBILIDAD COMPLETA HASTA APROX. 70% DE SOLIDOS.

FIG. 15 (2)

## B) PROPIEDADES DE LAS MALTODEXTRINAS

- LAS MALTODEXTRINAS SON INODORAS, INCOLORAS, POR LO CUAL SU INELUSION EN FORMULACIONES ALIMENTICIAS, NO ALTERAN EL OLOR Y SABOR, DE LOS DEMAS INGREDIENTES EN FORMULACION.

- DEBIDO A LA HIDROLIZACION DE ESTOS ALMIDONES SE PUEDE DECIR QUE PRESENTAN UNA FLUIDEZ ELEVADA, Y POR CONSIGUIENTE UNA VISCOSIDAD RELATIVAMENTE BAJA, DEBIDO A ESTAS CARACTERISTICAS SUS GELES SON CLAROS Y CONSISTENTES.

- AL EFECTUARSE UNA LECHADA CON ESTOS ALMIDONES Y SOMETER ESTA A CALENTAMIENTO, SI SE AGREGA UN EXCESO DE AGUA, SE FORMA ESPUMA AL COCIMIENTO, POR LO CUAL ES RECOMENDABLE AGREGAR UNOS MILILITROS DE ACEITE COMESTIBLE O EN SU CASO ACEITE DE COCO, LO QUE PERMITIRA QUE LA FORMACION DE ESTA ESPUMA, DISMINUYA.

- RESISTEN PERFECTAMENTE EL CONTACTO CON CONCENTRACIONES DE AZUCAR, GLUCOSA, SAL, SIN OCASIONAR ALTERACIONES EN SABOR, OLOR, RETROGRADACION, Y EN SUS PROPIEDADES DE TEXTURA EN PRODUCTOS TERMINADOS.

- SON MUY SOLUBLES EN AGUA A 20C Y DAN SOLUCIONES TRANSPARENTES O LIGERAMENTE TURBIAS, SEGUN SU TIPO. A TEMPERATURA AMBIENTE SE PUEDEN OBTENER EN 30 SEGUNDOS UNA SOLUCION TRANSPARENTE A CONCENTRACION DE 50% UTILIZANDO UN PRODUCTO DE 10 D.E.

- LAS MALTODEXTRINAS SON MUY POCO HIDROFILAS Y SU PODER DE ABSORCION DE HUMEDAD ES TANTO MENOR CUANTO MAS BAJO SEA EL VALOR D.E.

- PARA SU APLICACION EN JARABES DE ENGOMADO SE UTILIZAN EN PROPORCIONES DE 35 A 40%, DANDOLES ASI A LAS GRAGEAS UNA MAYOR RESISTENCIA CONTRA LA HUMEDAD Y A GOLPES MECANICOS. (2)

#### 4.- ACIDO CITRICO

##### A) GENERALIDADES

TIENE DENTRO DEL CICLO AL QUE DA SU NOMBRE UNA FUNCION CENTRAL, TANTO EN EL METABOLISMO DEL REINO VEGETAL COMO DEL ANIMAL, LO CUAL EXPLICA SU PRESENCIA EN TODOS LOS ORGANOS DE PLANTAS Y ANIMALES.

EL ACIDO CITRICO CONSTITUYE EL ACIDO PRINCIPAL DE MUCHOS FRUTOS COMO POR EJEMPLO EL LIMON, DEL QUE SE AISLO POR PRIMERA VEZ EN 1787 POR SCHEELE. HASTA 1920 EL ACIDO CITRICO SE EXTRAIA INDUSTRIALMENTE DEL JUGO DE LIMON, QUE CONTIENE ENTRE 7 Y 10% DE ACIDO. YA EN AQUEL ENTONCES SE HABIA COMPROBADO SIN EMBARGO QUE CIERTAS CLASES DE HONGOS COMO EL ASPERGILLUS NIGER ESTAN EN CONDICIONES DE CONVERTIR EN ACIDO CITRICO EL AZUCRA, TRAS ALGUNAS DIFICULTADES INICIALES SE CONCIBIO A BASE DE ESTE DESCUBRIMIENTO LA FABRICACION ENZIMATICA DEL ACIDO CITRICO, LLEGANDOSE HOY EN DIA A UNA PRODUCCION MUNDIAL DE 200,000 TONELADAS APROXIMADAMENTE. LA OBTENCION DE ACIDO CITRICO A BASE DE LIMONES TIENE HOY EN DIA TAN SOLO UN VALOR HISTORICO. HOY EN DIA EL ACIDO CITRICO SE FABRICA POR DOS PROCEDIMIENTOS DE FERMENTACION:

- FERMENTACION SUPERFICIAL Y

- FERMENTACION SUMERGIBLE. (7)

## B) PROPIEDADES

LOS ACIDOS (CITRICO, MALICO, LACTICO) SE UTILIZAN PARA CONTROLAR LA CRISTALIZACION EN DULCES DUROS Y FONDANT. SON AGENTES ACIDULANTES. (15)

### 5.- BIOXIDO DE TITANIO

ES UN POLVO BLANCO Y AMORFO, NO SOLUBLE EN AGUA, QUE COMO PIGMENTO CON ALTO PODER CUBRIENTE SE EMPLEA PARA EL ESPOLVOREADO DE GRAGEAS, PARA SUSPENSIONES Y SOLUCIONES DE AZUCAR. ADEMAS TAMBIEN SE UTILIZA PARA EL COLOREADO DE RECUBRIMIENTOS DE BARNIZ. (17). EL BIOXIDO DE TITANIO ES CONOCIDO COMO BLANCO OPACO Y EN LA INDUSTRIA CONFITERA SOLO PUEDE UTILIZARSE PARA EL COLOREADO DE SUPERFICIE, (1% COMO MAXIMO). (15)

EL BIOXIDO DE TITANIO SE UTILIZA FORMANDO UNA PASTA, CON UN POCO DE AGUA, PARA ANADIRLE A LA SOLUCION DE AZUCAR. ESTA SOLUCION DEBERA REMOVERSE FRECUENTEMENTEE PARA EVITAR LA DISGREGACION DE AMBOS COMPONENTES. AL REMOVER HABRA QUE TENER CUIDADO SIN EMBARGO POR EL PELIGRO DE ACELERAR LA RECRISTALIZACION DEL AZUCAR, YA QUE LAS SOLUCIONES DE BIOXIDO DE TITANIO RECRISTALIZAN MAS RAPIDAMENTE QUE LAS SOLUCIONES DE AZUCAR.

## 6.- COLORANTES O PIGMENTADOS

PARA MUCHOS COMESTIBLES Y ALIMENTOS JUEGAN UN PAPEL IMPORTANTE EL COLOR Y LA COLORACION DE CADA PRODUCTO (CON EL FIN DE DAR AL PUBLICO LAS CUALIDADES DE APETITOSIDAD Y ATRACTIVO QUE DESEAN), JUNTO CON LA FORMA, LA PREPARACION Y EL EMBALAJE. DESDE HACE TIEMPO SE HA HECHO POR EJEMPLO LA EXPERIENCIA QUE LOS ARTICULOS DE CONFITERIA CON COLOR APETITOSO ATRIAN MUCHO MAS AL CONSUMIDOR QUE UN PRODUCTO SIN COLOREAR Y DE MAL ASPECTO.

ANTIGUAMENTE SE EMPLEABA CASI EXCLUSIVAMENTE PRODUCTOS NATURALES PARA LA COLORACION POR EJEMPLO, LA MELAZA, EL CARAMELO, EL AZUCAR QUEMADO, LA LECHE CARAMELIZADA, EL CACAO O EL CHOCOLATE, LOS JUGOS DE FRUTAS Y LOS CONCENTRADOS DE FRUTAS, ETC. ESTAS SUSTANCIAS NO PERMITIAN SIN EMBARGO FRECUENTEMENTE MAS QUE EFECTOS DE COLORACION INSUFICIENTES.

CON LA FABRICACION DE COLORANTES DERIVADOS DEL ALQUITRAN Y SU TRANSFORMACION EN PRODUCTOS QUE GARANTICEN LA PUREZA NECESARIA PARA LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS SE HAN CREADO COLORANTES APROPIADOS PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA Y PARTICULARMENTE INOCUOS PARA LA ALIMENTACION HUMANA, Y ESTOS PRODUCTOS, AUN EN CANTIDADES MUY PEQUEÑAS HA PERMITIDO MEJORAR AL TIEMPO LA INTENSIDAD DEL COLOR Y LA MEJORA EVIDENTE DEL ASPECTO DEL PRODUCTO. LOS COLORANTES SINTETICOS SUELEN DESTACAR POR SU FUERZA COLORANTE, UNIFORMIDAD Y ESTABILIDAD DEL COLOR, Y COSTO BAJO, (LACA LIPOSOLUBLE ALUMINICA).

LA CONSTANCIA DE EFECTO DE LOS COLORANTES ARTIFICIALES ES SUFICIENTEMENTE GRANDE PARA CADA ARTICULO DE CONFITERIA. SIN EMBARGO, PUEDEN PRODUCIRSE CAMBIOS DE COLOR, POR EJEMPLO EN EL MOMENTO DE GRANIZADO DEL AZUCAR, Y ALGUNAS VECES CUANDO SE TRATA DE CAMELOS DUROS. EN EL CASO DE LAS GRAGEAS EL COLOR ES TANTO MAS BRILLANTE CUANTO MAS CLARO SEA EL FONDO.

LOS COLORANTES ALIMENTICIOS SON MUCHO MAS RESISTENTES A LA LUZ Y MENOS SENSIBLES AL POTENCILHIDROGENO, O SE A AL ADICION DE ACIDO, MIENTRAS QUE LOS ASI LLAMADOS ALIMENTOS "COLORANTES" Y LAS VITAMINAS (REMOLACHA ROJA, JUGO DE CEREZA, JUGO DE ESPINACA, LACTOFLAVINA, ETC.), TIENEN SOLAMENTE UNA RESISTENCIA RELATIVAMENTE BAJA EN LA LUZ, EMPALIDECIENDO MUY DE PRISA. SU EFECTO COLORANTE DEPENDE FRECUENTEMENTE DE FORMA ESPECIAL DEL POTENCIAL HIDROGENO.

LA RESISTENCIA A LA TEMPERATURA DE LOS COLORANTES ALIMENTICIOS ES TAMBIEN SUFICIENTEMENTE GRANDE. LAS INVESTIGACIONES EFECTUADAS HAN COMPROBADO QUE HASTA 200 C Y MAS AUN NO SE PRESENTABAN MODIFICACIONES EN LOS COLORANTES. CASI TODOS LOS COLORANTES ALIMENTICIOS SE ENTREMESCLAN Y POR LO DEMAS, LOS FABRICANTES DE COLORANTES OFRECEN UNA PALETA VASTA DE TODOS LOS Matices POSIBLES QUE PROVIENEN DE LA MEZCLA DE DIFERENTES COLORANTES.

EN RELACION CON EL ENJUICIAMIENTO TOXICOLOGICO DE ESTAS SUSTANCIA SE HAN REALIZADO UNA SERIE DE TRABAJOS CIENTIFICOS EN DIFERENTES PAISES. EN LA REPUBLICA FEDERAL ALEMANA SE HA CREADO A TAL FIN UNA COMISION DE COLORANTES DE LAS COMUNIDADES DE INVESTIGACION ALEMANAS, QUE DESDE ABRIL DE 1950 HA PUBLICADO LISTAS DE COLORANTES INOFENSIVOS PARA LA SALUD HUMANA. (15)

## **7.- TALCO COSMETICO**

ESTE PRODUCTO SE EMPLEA EN GRAGEADO COMO COADYUVANTE EN EL PULIDO (ACTUA COMO AGENTE ABRASIVO).

## **8.- CERA DE CARNAUBA**

ES OBTENIDA DE LAS HOJAS DE UNA PALMA COPERNICA CERIFICA. ES UNA CERA CLARA DE ALTO PUNTO DE FUSION (78-85 C) QUE IMPARTE BRILLO. LA CERA DE CANDELILLA ES USADA COMO SUSTITUTO.

LA CERA DE CARNAUBA ES UTILIZADA PARA EL PULIDO, EL CUAL SIRVE COMO PROTECCION CONTRA LAS SUPERFICIES HUMEDAS Y PROPORCIONA UNA SUPERFICIE LUBRICADA QUE FAVORECE LA OPERACION DE EMPAQUETADO.  
(1)

## **9.- ESENCIAS**

LOS SABORES PUEDEN SER DE COMPOSICION TOTALMENTE NATURAL, O BIEN UNA MEZCLA DE EXTRACTOS NATURALES CON COMPONENTES SINTETICOS DISUELTOS EN UN VEHICULO ADECUADO O EN UNA BASE SECA. LOS PRODUCTOS LIQUIDOS DE ORIGEN ANIMAL POR LO GENERAL SE LLAMAN ESENCIAS (POR EJEMPLO ESENCIA DE VAINILLA), MIENTRAS QUE LOS PRODUCTOS FORTIFICADOS O TOTALEMEN SINTETICOS SE LLAMAN SABORES (POR EJEMPLO SABOR VAINILLA). CUALQUIERA QUE SEA SU NATURALEZA, EL PROPOSITO DEL QUIMICO DE SABORES ES PROPORCINAR EN EL PRODUCTO FINAL UN SABOR QUE TENGA UN ALTO NIVEL DE ACEPTACION. (9)

CUALQUIER SABOR DEBE SER INOCUO EN SU USO, DEBE AJUSTARSE AL PRODUCTO FINAL TANTO TECNICA COMO ESTETICAMENTE, DEBE SER ESTABLE ANTES, DURANTE Y DESPUES DE SER INCORPORADO AL PRODUCTO, DEBE RESISTIR LAS CONDICIONES DEL ALMACENAMIENTO SER ECONOMICO. (10)

## CAPITULO III

**PROCESO  
DE  
GRAGEIFICACION**

### III. PROCESO DE GRAGEIFICACION, MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO DURANTES EL PROCESO DE ELABORACION.

#### PAILAS ROTATIVAS O BOMBOS

##### A) HISTORIA

LOS PRIMEROS BOMBOS FUERON CONSTRUIDOS EN COBRE Y DESPUES TAMBIEN EN ACERO INOXIDABLE. LAS FORMAS DEL BOMBO ERAN, EN MUCHOS CASOS, MUY DISTINTAS.

LAS PAILAS DE GRAGEADO SE COMPONIAN DE UNA CHAPA DE COBRE BASTANTE ROBUSTA LAMINADA EN UNA PIEZA Y PRESENTABA UN ELIPSOIDE ENGENDRADO POR ROTACION DE UNA ELIPSE ALREDEDOR DE SU EJE. LA CUPULA ESTABA CORTADA POR UN LADO Y LA ABERTURA CIRCULAR ASI PRODUCIDA SE REFORZABA POR REBORDAMIENTO. LA PAILA ERA LISA Y BRILLANTE EN SU INTERIOR. (21)

##### B) CARACTERISTICAS

LA PIEZA MAS IMPORTANTE DEL EQUIPO ES LA LLAMADA PAILA ROTATIVA, QUE ES UN RECIPIENTE DE COBRE DE FORMA ESFEROIDAL CUYO DIAMETRO VARIA PERO QUE COMO PROMEDIO ES DE UN METRO, MONTADA SOBRE UN EJE PROVISTO DE PIÑON Y CORONA Y COLOCADO EN UN ANGULO DE 45 , QUE PUEDE SER MOVIDA A MOTOR CON UN SISTEMA PARA VARIAR LA VELOCIDAD DE ROTACION A VOLUNTAD, AUNQUE GENERALMENTE SE LA USA A 20-22

R.P.M. SON MOVIDAS POR MOTOR ACOPLADO O POR TRANSMISION CUANDO EXISTEN VARIAS PARALELAS. DEBEN DE TENER PROVISION PARA ALGUNA FORMA DE CALEFACCION, COMO SER UNA SERPENTINA DE VAPOR APLICADA EN ESPIRAL EN LA SUPERFICIE EXTERNA DE LA PAILA, O PEQUEÑOS MECHEROS DE GAS COLOCADOS EN UNA MEDIA LUNA SIGUIENDO LA FORMA ABOMBADA DE LA PAILA, EN LA PARTE INFERIOR.

EL ACCIONAMIENTO TIENE LUGAR POR UN PAR DE ENGRANAJES CONICOS, DESDE UN EJE HORIZONTAL QUE SE ENCUENTRA SOBRE UN ARBOL DE ACCIONAMIENTO.

GRACIAS A ESTA DESCRIPCION SE PUEDE RECONOCER FACILMENTE QUE EL EQUIPO DE MAQUINARIA DE UN DEPARTAMENTO DE GRAGEADO NO HA CAMBIADO GRAN COSA DESDE FINES DE SIGLO. (21)

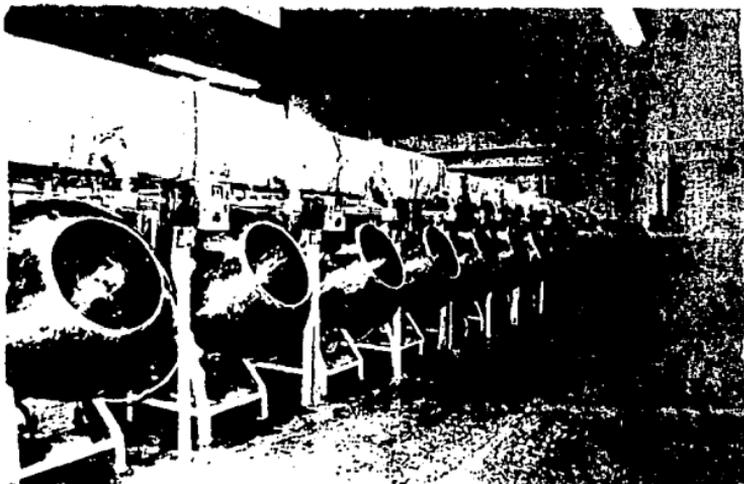


fig. 16 (21)

LAS PAILAS DE GRAGEADO DEBERAN ENCONTRARSE MONTADAS SOBRE UN ZOCALO. EL BORDE INFERIOR DE LA ABERTURA DE LA PAILA DEBERA ENCONTRARSE A UNA ALTURA ENTRE 90 Y 100 CM. SI LA PAILA DE GRAGEADO SE ENCONTRARA DISPUESTA DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO, EL PERSONAL SE CANSARIA MUY RAPIDAMENTE POR DEBER AGACHARSE PARA EL SERVICIO. (21)

### C) INSTALACION

COMO QUIERA QUE LAS PAILAS DE GRAGEADO SE INSTALAN POR LO GENERAL EN GRUPOS DE 5 A 8 UNIDADES ES CONVENIENTE UTILIZAR UN SOPORTE METALICO DE VIGAS DE HIERRO EN FORMA DE U, CON UNA ALTURA ENTRE 18 Y 20 CM. PARA DISPONER ;SOBRE EL LAS PIALAS. ESTE MARCO SE RELLENA DE CEMENTO SOBRE LA SUPERFICIE ASI OBTENIDO SE ATORNILLAN LAS PLACAS BASE DE LAS PAILAS. GRACIAS A LA UNIFORMIDAD DEL ZOCALO SE EVITA LA FORMACION DE FISURAS DONDE PODRIAN CAER GRAGEAS, AZUCAR O POLVO, FORMANDOSE NIDOS DE MICROBIOS CON LA HUMEDAD REINANTE.

EL CONJUNTO DE INSTALACION ELECTRICA SE PUEDE UBICAR EN TUBOS DISPUESTOS EN LA PARTE TRASERA DEL MARCO METALICO. LA DISTANCIA DE LAS PAILAS ENTRE SI DEBERA SER DE UNOS 15 CM. A FIN DE PODER EFECTURA SIN ESTORBOS REPARACIONES EN LAS PAILAS SERA CONVENIENTE QUE EL MARCO METALICO SE ENCUENTRE SUFICIENTEMENTE SEPARADO DEL MURO.

CASO DE QUE LAS PAILAS DE GRAGEADO SE DISPONGAN CON SUS ABERTURAS MIRANDOSE HABAR QUE DEJAR POR LO MENOS UN PASILLO DE 350 CM. DE

ANCHO, PARA ASEGURAR UNA SIMULTANEIDAD DE CARGA O DESCARGA SIN QUE EL PERSONAL SE ESTORBE A SI MISMO.

EL AIRE DE ALIMENTACION SOBRE LOS INTERIORES EN MOVIMIENTO ES CONDUCTIDO AL INTERIOR DE LA PAILA EN ROTACION POR UN TUBO DE DIFERENTES FORMAS Y DISPUESTO TAMBIEN POR SISTEMAS DIFERENTES.

(13)

A CONTINUACION SE MENCIONAN ALGUNOS EJEMPLOS:

- 1.- EL AIRE DE ALIMENTACION ES CONDUCTIDO A LAS PAILAS DE GRAGEADO POR UNA TUBERIA LATERAL FLEXIBLE, A LA ENTRADA DE LA PAILA. DE ESTA FORMA EL FLUJO DE AIRE PUEDE SER ORIENTADO SOBRE DIFERENTES ESQUINAS DE LAS GRAGEAS EN ROTACION.
- 2.- LA TUBERIA DE AIRE DE ALIMENTACION, QUE PROVIENE DE LA PARTE POSTERIOR, SE DISPONE EN ANGULO RECTO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA TURBINA, CONSTANDO DE UN TUBO FLEXIBLE DESPLAZABLE DURANTE LOS MOMENTOS DE CARGA Y DESCARGA DE LA PAILA. ESTE TUBO FLEXIBLE PERMITE IGUALMENTE DIRIGIR EL AIRE DE ALIMENTACION A DIFERENTES PUNTOS DE LA PAILA.
- 3.- LA TUBERIA SE CONDUCE PERPENDICULARMENTE SOBRE LA PARTE SUPERIOR DE LA PAILA DE GRAGEADO. EL EXTREMO DEL TUBO QUE TOCA CON LA PAILA ES TELESCOPICO Y SE FIJA POR UN CIERRE DE BAYONETA O UNA TUERCA. EL EXTEMO TELESCOPICO DEL TUBO PUEDE SER DESPLAZADO DURANTE EL MOMENTO DE CARGA Y DESCARGA DE LA PAILA, HABIENDO DE SER RETIRADO CUANDO SE ENCUENTRE FIJO POR

MEDIO DEL CIERRE DE BAYONETA O TUERCA. EL FLUJO DE AIRE SE ORIENTA SOBRE LAS GRAGEAS GRACIAS A UNA TOBERA DE SOPLADO INCLUIDA A 45 .

- 4.- EL TUBO DE AIRE DE ALIMENTACION SE ENCUENTRA A 50 CM EN EL INTERIOR DE LA TURBINA, TRATANDOSE DE UN TUBO CON TOBERA PLANA, A TRAVES DE LA CUAL SE SOPLA EL AIRE SOBRE UNA GRAN SUPERFICIE DE CARGA.
  
- 5.- LA TUBERIA SE ENCUENTRA DISPUESTA PERPENDICULARMENTE DESDE ARRIBA Y EL EXTREMO DEL TUBO PENETRA EN LA CARGA DE GRAGEAS. ESTE EXTREMO SE ENCUENTRA ASI SEPULTADO EN DICHA CARGA, SOPLANDO EL AIRE SOBRE LAS GRAGEAS DESPUES DE PASAR A TRAVES DE UN TAMIZ QUE SE ENCUENTRA EN LA PARTE POSTERIOR. EL TUBO QUE PENETRA EN LA CARGA TIENEN FORMA TRAPEZOIDAL Y SU FINALIDAD ES TAMBIEN LA DE UN DISTRIBUIDOR, PUDIENDO INFLUENCIAR EL SENTIDO DE GIRO DE LAS GRAGEAS, CASO DE SER REGULABLE. AL RESPECTO ES IMPORTANTE ADVERTIR QUE LA TUBERIA DE FUERZA DE GIRO DE LAS GRAGEAS. (13)

## D) CLASIFICACION DE LAS PAILAS DE GRAGEADO

BOMBOS DE RECUBRIMIENTO  
CONVENCIONAL

FORMA DE LENTEJA  
CEBOLLA  
PERA

BOMBOS DE RECUBRIMIENTO  
HORIZONTAL

PELLEGRINI  
DUMOULIN  
CARLE MONTANARI

CINTA RECUBRIDORA

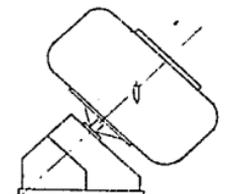
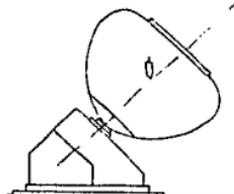
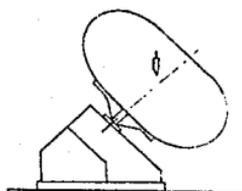
BOMBO PERFORADO

ACCELLA-COTA  
HI-COATER  
DRIACOATER

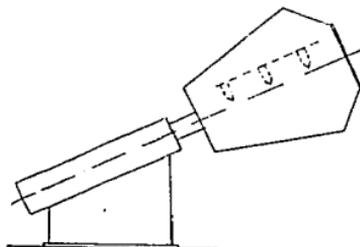
(3)

DIFERENTES TIPOS DE BOMBOS

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

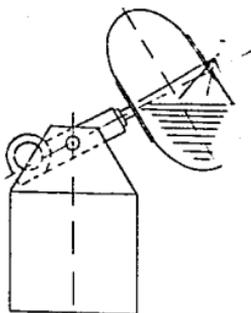


FORMA DE CEBOLLA



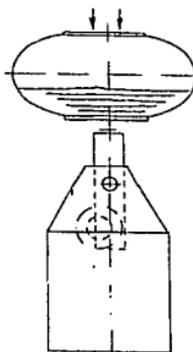
FORMA DE PERA

POSICION EN MARCHA

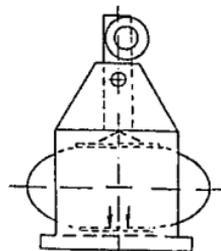


SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA

CARGA



DESCARGA



BOMBO TIPO CEBOLLA

SISTEMA DE SECADO

AIRE EXTRAIDO

AIRE ASPIRADO

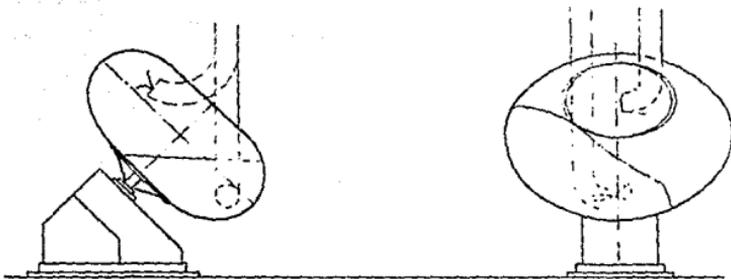


FIG. 18 (3)

## E) CRITERIOS DE GRAGEIFICACION

### 1.- MOVIMIENTOS DE LOS CENTROS EN EL BOMBO

EL CICLO DE ROTACION DE LOS CENTROS COMPRENDE TRES ZONAS:

#### ZONA "A"

DENOMINADA ZONA DE REMOLINO.

#### CARACTERISTICAS

- MOVIMIENTO ROTATIVO DE LOS CENTROS SIN ACCION DE VOLTEO.
- LOS NUCLEOS O CENTROS SE DESPLAZAN LENTAMENTE A LA SUPERFICIE.

#### ZONA "B"

DENOMINADA ZONA DE ASCENSO.

- ZONA DE ROTACION COMPLETA DONDE LAS GRAGEAS SE PULEN E IGUALAN POR EL ROCE DE UNOS CONTRA OTROS.
- SE SUBDIVIDE EN VARIAS VIAS QUE LOS CENTROS CRUZAN A VELOCIDADES DIFERENTES.

- LA VELOCIDAD DE ROTACION DISMINUYE HACIA LA PARTE SUPERIOR DEL BOMBO.

ZONA "C"

DENOMINADA ZONA DE DESCENSO.

- PUNTO CULMINANTE DE LA PAILA DONDE LAS GRAGEAS EN LINEA MAS O MENOS RECTAS CAEN DE NUEVO, ESTANDO SOMETIDAS A UNA ACELERACION PROGRESIVA (PUNTO IDEAL EN EL QUE SE DEBE AGREGAR EL JARABE) LO CUAL INTERRUMPE PROGRESIVAMENTE EL MOVIMIENTO DE ROTACION COMPLETO.

(21)

" DIAGRAMA DE BOMBO MECANICO "

ANGULO: 30°

RPM: 20/30

CAPACIDAD: 80 Kg

FORMA DE CEBOLLA

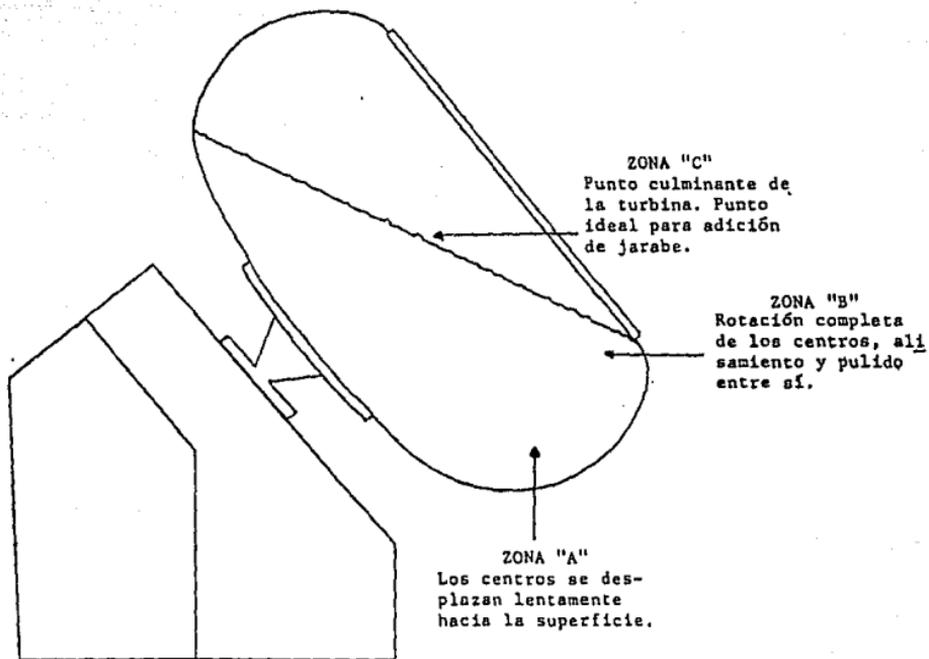


FIG. 19 (21)

## ESPECIFICACIONES

MARCA: CARLE MONTANARI

VELOCIDAD DEL BOMBO: 10-25 RPM

MOTOR: 1 HP

CAPACIDAD: 80 KGS.

DIAMETRO DEL BOMBO: 110 CM

DIAMETRO DE ALIMENTACION: 56 A 64 CM

2.- VELOCIDADES DE ROTACION DE LAS PAILAS. ESTE PARAMETRO SE  
REGLA SEGUN:

A.- EL CENTRO:

- FORMA/GEOMETRIA
- ESTABILIDAD MECANICA
- TAMAÑO

B.- LA PAILA:

- FORMA
- CAPACIDAD

EJEMPLO:

PAILA CLASICA FORMA DE CEBOLLA CAPACIDAD 50 KG.

LENTEJAS DE CHOCOLATE	18-22 RPM
CENTROS DE MAZAPAN	12-15 RPM
CENTROS DE LICOR	8-10 RPM

PAILA HORIZONTAL FORMA CILINDRICA CAPACIDAD 300 KG.

LENTEJAS DE CHOCOLATE	8-10 RPM
GRAJEAS ALMENDRAS	6-8 RPM

### 3.- ANGULO DE INCLINACION DE LA PAILA.

30-45°

### 4.- PROCESO DE SECADO.

LOS VOLUMENES DE AIRE NECESARIOS (AIRE, SOPLADO Y AIRE ASPIRADO) SON EN PRIMER LUGAR DEPENDIENTES DE LA CAPACIDAD DE LA PAILA Y SU FORMA.

EN PRINCIPIO PODEMOS BASARNOS EN LAS SIGUIENTES REGLAS GENERALES:

- EL CONDUCTO DE AIRE ASPIRADO DEBE TENER UN RENDIMIENTO SUPERIOR A 20-30%, EN RELACION AL SISTEMA SOPLADO.

SEGUN LA CAPACIDAD DE LA PAILA LAS CANTIDADES DE AIRE SOPLADO Y ASPIRADO UTILES SON DEL ORDEN DE:

CAPACIDAD	AIRE SOPLADO	AIRE ASPIRADO
50-90 KGS.	3 M/MIN	4 M/MIN
90-250 KGS.	4 M/MIN 240 M/MIN	5 M/MIN 300 M/H
300 KGS.	10 M/MIN 600 M/H	12 M/MIN 720 M/HR

## PAILA CLASICA DE CEBOLLA

CAPACIDAD	AIRE SOPLADO	AIRE ASPIRADO
300 KGS.	20 M/MIN 1200 M/H	30 M/MIN 1800 M/H

## PAILA HORIZONTAL

300 KGS.	30 M/MIN 1800 M/H	40 M/MIN 2400 M/H
----------	----------------------	----------------------

(21)

## MOLINOS

LOS MOLINOS SON OCUPADOS PARA LA MOLIENDA DEL AZUCAR CRISTAL DE SEGUNDA QUE SE REQUIERE EN EL PROCESO. EL MOLINO UTILIZADO ES DE ASPAS, QUE PULVERIZAN EL AZUCAR CRISTAL HASTA OBTENER UNA GRANULOMETRIA DE 0.059 MM.

EL EQUIPO COMPRENDE DE UNA BASE SUSTENTADORA, TOLVAS DE ALIMENTACION, SACOS GUARDA POLVO, TOLVA DE PREALIMENTACION CON ELECTROIMANES PARA LA ELIMINACION DE MATERIAL METALICO.

### ESPECIFICACIONES:

MARCA: PULVEX MODELO # 400

MOTOR: 30 HP

VELOCIDAD: 3500 RPM

RENDIMIENTO: 150 A 500 KG/HR

PESO: 708 KG.

### MARMITA

LA MARMITA ES UN RECIPIENTE DE ACERO INOXIDABLE, CON UN ENCHAQUETADO POR DONDE SE LE SUMINISTRA VAPOR, CON LA FINALIDAD DE CALENTAR LA SOLUCION POR TRANSFERENCIA DE CALOR. ESTE EQUIPO SE REQUIERE PARA LA ELABORACION DE LOS JARABES UTILIZADOS EN EL GRAGEADO BLANDO Y DURO.

ES NECESARIO QUE LA MARMITA SE ENCUENTRE EN UN LUGAR ESTRATEGICO, DONDE NO PUEDA CONTAMINARSE CON POLVOS. TAMBIEN SE REQUIERE DE UNA CAMPANA EXTRACTIVA PARA ELIMINAR EL VAPOR DE AGUA GENERADO.

### ESPECIFICACIONES

CAPACIDAD: 120 LTS.

TEMPERATURA DE OPERACION: 101 °C.

### TANQUES DE ALMACENAMIENTO

LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO SON DE ACERO INOXIDABLE, CON INTERIORES DE ACABADO SANITARIO (LISOS Y SIN ESQUINAS), SE CUENTA

CON ENTRADA SUPERIOR PARA SU LLENADO, CON DESCARGA INFERIOR Y NIVELES EXTERIORES, PARA CONOCER EL ESTADO DEL TANQUE.

ESTOS TANQUES SE UTILIZAN PARA LA PREPARACION DE LAS SOLUCIONES DE MALTODEXTRINA.

#### ESPECIFICACIONES

MATERIAL: ACERO INOXIDABLE

CAPACIDAD: 240 KG.

#### COFRES

LOS COFRES SON BANDEJAS DE MADERA EN LOS CUALES SE DEPOSITA EL PRODUCTO AL CUAL SE LE HA TERMINADO EL GRAGEADO BLANDO, PARA ALMACENARLO Y DARLE REPOSO CON EL FIN DE QUE ENDUREZCA Y PUEDA PASAR AL GRAGEADO DURO. CON ESTOS COFRES SE FORMAN HILERAS DE 7 COFRES, ESTIBADOS UNO SOBRE OTRO, LA HILERA ESTARA SOBRE UN CARRO METALICO PARA FACILITAR SU TANSPORTE.

#### ESPECIFICACIONES

LARGO: 80 CM

ANCHO: 45 CM

ALTURA: 4.5 CM

CAPACIDAD: 3-4 KG

## CAPITULO IV

**DESARROLLO  
EXPERIMENTAL**

#### **IV. DESARROLLO EXPERIMENTAL**

EL OBJETIVO DE ESTE CAPITULO ES DETERMINAR LAS CONDICIONES OPERATIVAS (VELOCIDAD DE LA PLANTA ROTATIVA Y LA CONCENTRACION DE LA SOLUCION AGLUTINANTE) ASI COMO LA FORMULACION DEL DULCE AMERICANO QUE SE PRETENDE IGUALAR.

## 1.- DETERMINACION DE LA OPTIMA VELOCIDAD DE LA PAILA ROTATIVA.

**GENERALIDADES:** LA VELOCIDAD DE LA PAILA ROTATIVA EMPLEADA QUE SE REPORTA EN LA LITERATURA ES DE 22-25 RPM, ESTA VELOCIDAD, DEPENDE DEL TAMAÑO DEL CENTRO CON EL QUE SE TRABAJE.

**OBJETIVO:** ENCONTRAR LA OPTIMA VELOCIDAD PARA EL GRAGEADO DE NUESTRO PRODUCTO, CON LA CUAL SE OBTENGA EL TIEMPO MAS CORTO PARA EL PROCESO DE ENGROSAMIENTO Y EL MEJOR ALIZADO DE ESTE DURANTE EL PIGMENTADO.

**DESARROLLO:** SE PROCEDIO A INVESTIGAR LAS DIFERENTES VELOCIDADES DE LA PAILA ROTATIVA DE LA MARCA CARLE & MONTANARI, OBTENIENDOSE TRES VELOCIDADES.

MAXIMA VELOCIDAD	25 RPM
MEDIANA	19-20 RPM
MINIMA VELOCIDAD	13 RPM

ESTAS VELOCIDADES SON OBTENIDAS AL CAMBIAR DE POSICIONES EL CONO DE POLEAS DEL MOTOR Y EL BOMBO.

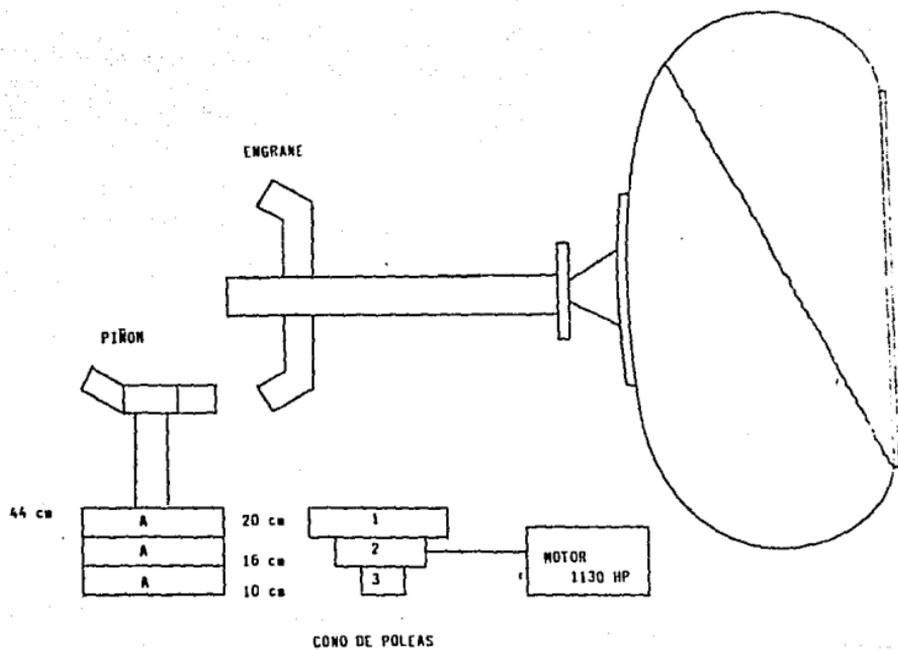


FIG. 20

OBTENIENDO QUE AL UNIR A CON 1, A CON 2 Y A CON 3, SE GENERAN LAS DIFERENTES VELOCIDADES.

ESTAS VELOCIDADES FUERON CALCULADAS DE DOS FORMAS:

- A) PRACTICAMENTE, CONTANDO EL NUMERO DE VUELTAS QUE DA LA PAILA ROTATIVA EN 1 MINUTO. ESTO SE HIZO PARA CADA VELOCIDAD Y
- B) TEORICAMENTE, CON UNA RELACION DE DIAMETROS ENTRE EL CONO DE POLEAS, LAS RPM DEL MOTOR Y LA RELACION DE DIAMETRO ENTRE ENGRANE Y PIÑON.

OBTENIENDOSE PARA LA POSICION A-1:

VELOCIDAD PRACTICA            25 RPM

VELOCIDAD TEORICA

RELACION DE DIAMETROS ENTRE POLEAS =  $44/20 = 2.2$

RPM DEL MOTOR = 1130       $1130/2.2 = 513$  RPM

RELACION DE DIAMETRO ENGRANE-PIÑON = 20.52

$513/20.52 = \underline{25}$  RPM

POSICION A-2:

VELOCIDAD PRACTICA            19-20 RPM

VELOCIDAD TEORICA

RELACION DE DIAMETROS ENTRE POLEAS =  $44/16 = 2.75$

RPM DEL MOTOR = 1130             $1130/2.75 = 410.9 \text{ RPM}$

RELACION DE DIAMETRO ENGRANE-PIÑON = 20.52

$410.9/20.52 = \underline{20 \text{ RPM}}$

POSICION A-3:

VELOCIDAD PRACTICA            13 RPM

VELOCIDAD TEORICA

RELACION DE DIAMETROS ENTRE POLEAS =  $44/10 = 4.4$

RPM DEL MOTOR = 1130             $1130/4.4 = 256.8 \text{ RPM}$

RELACION DE DIAMETRO ENGRANE-PIÑON = 20.52

$256.8/20.52 = \underline{12.5 \text{ RPM}}$

DESPUES DE OBTENER LAS DIFERENTES VELOCIDADES SE REALIZARON TRES PRUEBAS, EN CADA UNA DE LAS CUALES SE ENGROSO LA SEMILLA DE AMARANTO TENIENDO COMO UNICA VARIABLE LA VELOCIDAD Y MANTENIENDO COMO CONSTANTES:

- 1.- ANGULO DE INCLINACION DE LA PAILA = 30 °
- 2.- CONCENTRACION DE LA SOLUCION AGLUTINANTE = 45 ° BRIX.
- 3.- GASTO DE AIRE ALIMENTADO A LA PAILA PARA EL SECADO  
= 12.5 M/MIN.

RESULTADOS:

VELOCIDAD DE PAILA	TIEMPO DE SECADO ENTRE CARGA Y CARGA	TIEMPO TOTAL DEL PROCESO	ALISADO
25 RPM	15 MIN.	8 HRS.	EXCELENTE Y HOMOGENEO
20 RPM	30 MIN.	12 HRS.	ASPERO
13 RPM	40 MIN.	20 HRS.	ASPERO Y RUGOSO

FIG. 21

## CONCLUSIONES

LA OPTIMA VELOCIDAD ES DE 25 RPM, YA QUE SE OBTIENE EL MAYOR ALISAMIENTO DE NUESTRO PRODUCTO Y EL TIEMPO DE PROCESO A ESTA VELOCIDAD ES MENOR.

## 2.- DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE SOLIDOS DEL AGENTE AGLUTINANTE.

**GENERALIDADES:** EL AGENTE AGLUTINANTE ES UNA SOLUCION CONSTITUIDA POR MALTODEXTRINA 10 Y AGUA, Y ES UTILIZADA PARA EL ENGROSAMIENTO DE NUESTRO CENTRO.

**OBJETIVO:** ENCONTRAR LA CONCENTRACION DEL AGENTE AGLUTINANTE, CON LA CUAL NUESTRO CENTRO, SEMILLA DE AMARANTO, NO PIERDA SU FORMA AMORFA, Y AL MISMO TIEMPO OBTENER EL MAXIMO RENDIMIENTO.

**DESARROLLO** SE PROCEDIO A PREPARAR 3 SOLUCIONES DE AGENTE AGLUTINANTE A DIFERENTES CONCENTRACIONES, 65, 55 Y 45° BRIX, DONDE NUESTRA UNICA VARIABLE ERA ESTA. SE MANTUVIERON COMO CONSTANTES:

- 1.- ANGULO DE INCLINACION DE LA PAILA = 30
- 2.- GASTO DE AIRE ALIMENTADO A LA PAILA ROTATIVA PARA EL SECADO = 12.5 M/MIN.
- 3.- VELOCIDAD DE LA PAILA ROTATIVA = 25 RPM.

LA FORMULACION DE LA SOLUCIONES FUE LA SIGUIENTE:

SOLUCION # 1.

MALTODEXTRINA 10	65%
AGUA	35%

SOLUCION # 2.

MALTODEXTRINA 10	55%
AGUA	45%

SOLUCION # 3.

MALTODEXTRINA 10	45%
AGUA	55%

**RESULTADOS:**

CON. DEL AGENTE AGLUTINANTE	FORMA FINAL DEL PRODUCTO	RENDIMIENTO
65 BRIX		50%
55 BRIX		85%
45 BRIX		95%

FIG. 22

**CONCLUSIONES:** A MAYOR CONCENTRACION DEL AGENTE AGLUTINANTE NUESTRO CENTRO, SEMILLA DE AMARANTO, PIERDE SU FORMA AMORFA Y SE OBTIENE UN PRODUCTO REDONDO; POR OTRA PARTE EL RENDIMIENTO ES MENOR, YA QUE LAS SEMILLAS SE JUNTAN ENTRE SI Y VARIAS DE ELLAS DAN ORIGEN A UN CENTRO, MIENTRAS QUE A MENOR - CONCENTRACION, CADA SEMILLA DA ORIGEN A UN CENTRO DE FORMA AMORFA, OBTENIENDOSE ASI UN RENDIMIENTO DEL 95%.

### 3.- TIPOS DE GRAGEADOS UTILIZADOS Y FORMULACIONES

LOS TIPOS DE GRAGEADO QUE FUERON UTILIZADOS EN LA ELABORACION DEL PRODUCTO SON:

A) GRAGEADO BLANDO Y

B) GARGEADO DURO, EL PIGMENTADO DEL PRODUCTO SE LLEVO A CABO EN ESE ULTIMO.

LA FORMULACION DE LA CUAL SE PARTIO FUE LA SIGUIENTE:

MATERIAL	%
AZUCAR GLASS 2DA.	81.56
SEMILLA DE AMARANTO	1.06
ESENCIA (LIQUIDA)	0.69
AC. CITRICO	3.00
MALTODEXTRINA	6.82
AGUA	6.82
BIOXIDO DE TITANIO	0.05

ESTA FORMULACION SE TOMO COMO BASE DEL DULCE AMERICANO EL CUAL SE PRETENDE IGUALAR. EN EL LABORATORIO SE EFECTUO LA DETERMINACION DE ACIDEZ OBTENIENDOSE UN VALOR DE PH = 2.68.

DESPUES DE ESTE ENSAYO, SE OBSERVO Y CONCLUYO QUE PARA LLEGAR AL PATRON LOS FACTORES MAS IMPORTANTES A CONTROLAR SON LOS SIGUIENTES:

1.- ENGROSADO O GARGEADO BLANDO, CONSTITUIDO POR LOS SIGUIENTES AGENTES:

A) AGENTE DE SECADO

B) AGENTE AGLUTINANTE

CADA UNO DE ESTOS LLEVA UNA MEZCLA ANTES DE SER TAL, PERO COMBINADOS DEBERAN DE DAR EL SABOR Y TEXTURA DE LA MUESTRA PATRON.

EL AGENTE DE SECADO SE FORMARA DE AZUCRA GLASS DE 2DA. Y ACIDO CITRICO. PARA ESTO EL AZUCRA SE MEZCLARA PERFECTAMENTE CON EL ACIDO EN UN DETERMINADO PORCENTAJE.

EL AGENTE AGLUTINANTE SE FORMARA POR UNA SOLUCION DE MALTODEXTRINA (AGUA-MALTODEXTRINA-BIOXIDO DE TITANIO) Y ESENCIA LIQUIDA.

2.- OTRO FACTOR IMPORTANTE EN EL DESARROLLO DE ESTE PRODUCTO QUE SE CONSIDERO Y QUE INFLUYE DIRECTAMENTE EN EL COSTO Y RENDIMIENTO ES EL TAMANO, YA QUE ESTE DEPENDE DE LA CANTIDAD DE AZUCAR GLASS QUE SE UTILICE. EL AGENTE AGLUTINANTE SE TIENE QUE TERMINAR AL MISMO TIEMPO PARA DAR EL TAMANO DESEADO.

3.- EN EL GRAGEADO DURO EL FACTOR A CONSIDERAR ES EL COLOR, YA

QUE SE TOMO COMO MUESTRA PATRON EL MISMO COLOR DEL DULCE QUE SE  
PRETENDE IGUALAR Y MEJORAR.

EL PRODUCTO SE DESARROLLARA EN SABORES Y COLORES DE:

SABOR	COLOR
UVA	VIOLETA101-D (SEGUN PROVEEDOR)
FRESA	ROSA 108-D
CEREZA	ROJO 104-D
NARANJA	NARANJA 109-D

TAMBIEN SE DESARROLLARON OTROS SABORES QUE NO EXISTEN EN EL DULCE  
PATRON:

LIMON	VERDE 103-D
CANELA	CAFE 104-D

CUADRO DE RESULTADOS DE FORMULACIONES PARA ENGROSADO ( GRAGEADO BLANDO)

PRUEBAS MATERIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P O R C E N T A J E								
SEMILLA DE AMARANTO	1.06	1.06	1.06	1	1	1	1	1	1
AZUCAR GLASS DE 2a.	85.3	81.56	81	81.02	78.97	80.42	82.22	80.57	80.47
ESENCIA		0.69	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90	0.95	0.93
BIOXIDO DE TITANIO		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MALTODEXTRINA	6.82	6.82	6.82	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43	6.43
AGUA	6.82	6.82	6.82	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
ACIDO CITRICO		3.0	3.5	4	6	4.5	4.5	4.3	4.42
MALLA NO.	5	5	5	5	5	5	5	5	5

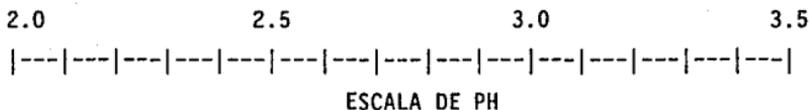
Fig. 23

### 3.2 RESULTADOS DEL GRAGEADO BLANDO

EN ESTA PRUEBA SE EVALUO LA ACIDEZ (PH) Y LA PERCEPCION DEL SABOR DE LA ESENCIA.

#### A) ACIDEZ

#### INTENSIDAD DE ACIDEZ (PH)



#### PRUEBA

2 ----- (3,5)

3 ----- (3,2)

4 ----- (3,3)

5 (1.1)

6 ----- (2,75)

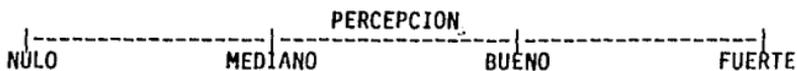
7 ----- (2,75)

8 ----- (2,85)

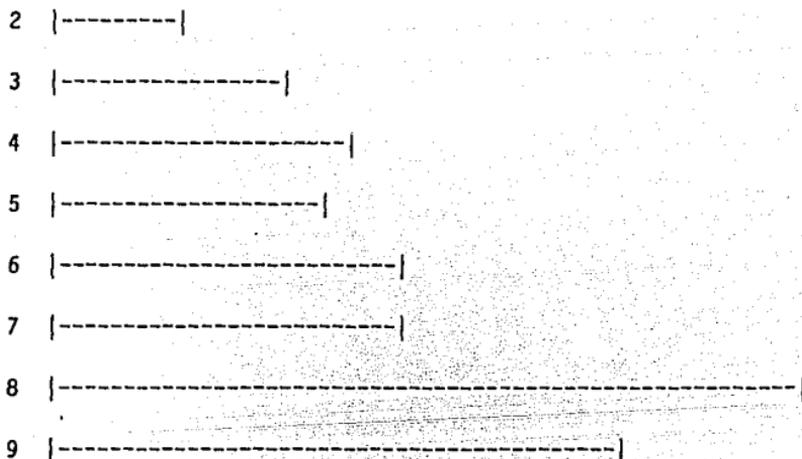
9 ----- (2,80)

## B) PERCEPCION DE LA ESENCIA

### INTENSIDAD DE PERCEPCION DEL SABOR DE LA ESENCIA



#### PREUBA



### 3.3 CUADRO DE PRUEBAS DE FORMULACIONES DE GRAGEADO DURO.

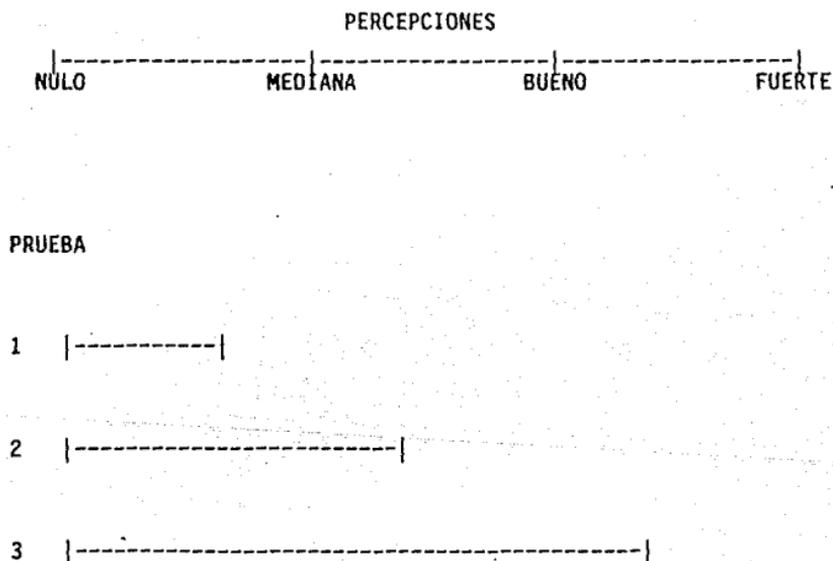
MATERIAL	PRUEBA		
	1	2	3
JARABE SOBRESATURADO	33.31	33.26	33.216
LACA	66.63	66.53	66.435
ESENCIA	0.06	0.21	0.349

FIG 23

### 3.4 RESULTADOS DE GRAGEADO DURO

EN ESTA PRUEBA SE EVALUO LA PERCEPCION DEL SABOR DE LA ESENCIA EN EL PIGMENTADO.

INTENSIDAD DE PERCEPCION DEL SABOR DE LA ESENCIA.



### **3.5 FORMULACIONES FINALES**

#### **3.5.1 FORMULA DE SOLUCION DE BIOXIDO DE TITANIO Y AGUA.**

<b>MATERIAL</b>	<b>GRAMOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BIOXIDO DE TITANIO	4	16.66
AGUA	20	83.34
	-----	-----
	24	100.00

#### **3.5.2 FORMULA DE AGENTE DE SECADO**

<b>MATERIAL</b>	<b>GRAMOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
AZUCAR GLASS 2DA.	6000	94.80
AC. CITRICO	330	5.20
	-----	-----
	6330	100.00

#### **3.5.3. FORMULA DE AGENTE AGLUTINANTE**

<b>MATERIAL</b>	<b>GRAMOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
MALTODEXTRINA	480	45.54
ESENCIA	70	6.641
AGUA	500	47.44
BIOXIDO DE TITANIO	4	0.379
	-----	-----
	1,054	100.00

### 3.5.4 FORMULA DE ENGROSADO

MATERIAL	GRAMOS	PORCENTAJE
AMARANTO	75	1.000
BIOXIDO DE TITANIO	4	0.050
AGUA	500	6.700
AZUCAR GLASS 2DA.	6000	80.470
ACIDO CITRICO	330	4.420
MALTODEXTRINA 10	480	6.430
ESENCIA	70	0.938
	-----	-----
	7,459	100.00
MERMA	150	

### 3.5.5 FORMULA PARA PIGMENTAR

MATERIAL	GRAMOS	PORCENTAJE
LACA O COLOR	356.25	24.914
JARABE SOBRESATURADO (74% DE SOLIDOS, ELABORADO CON AZUCAR DE IRA.)	1068.75	74.737
ESENCIA	5.00	0.349
	-----	-----
	1,430	100.000

### 3.5.6 FORMULA DE PIGMENTADO

MATERIAL	GRAMOS	PORCENTAJE
AMARANTO ENGROSADO	7309.00	83.638
COLOR	356.25	4.076
JARABE SOBRESATURADO (74% DE SOLIDOS, ELABORADO CON AZUCAR DE IRA.)	1068.75	12.229
ESENCIA (74% DE SOLIDOS)	5.00	0.057
	-----	-----
	8,739	100.00
MERMA	175	

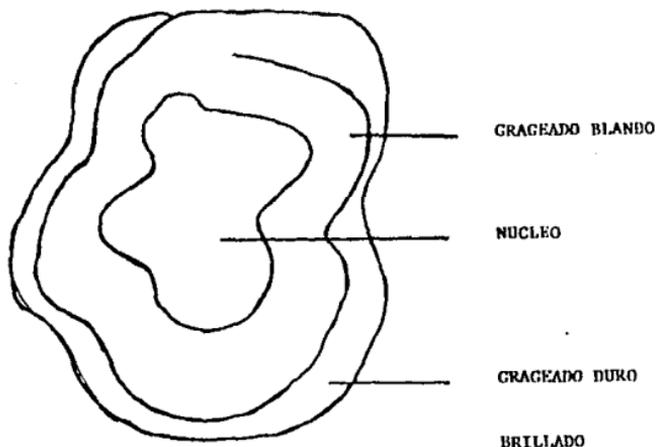
### 3.5.7 FORMULA DE BRILLADO

MATERIAL	GRAMOS	PORCENTAJE
AMARANTO PIGMENTADO	8564	99.908
CERA DE CARNAUBA	4	0.046
TALCO COSMETICO	4	0.046
	<hr/>	<hr/>
	8572	100.00

### 3.5.8 FORMULA GENERAL

MATERIAL	GRAMOS	PORCENTAJE
AMARANTO	75	0.842
AZUCAR GLASS DE 2DA.	6000	67.444
AZUCAR DE 1RA.	790.875	8.889
BIOXIDO DE TITANIO	4	0.044
ACIDO CITRICO	330	3.709
MALTODEXTRINA 10	480	5.395
ESENCIA	75	0.842
LACA	356.25	4.004
TALCO COSMETICO	4	0.044
CERA DE CARNAUBA	4	0.044
AGUA	777.875	8.743
	-----	-----
	8,897	100.00

## ESQUEMA DE CONFORMACION DEL DULCE



CAPA	COMPONENTES	%
NUCLEO	SEMILLA DE AMARANTO	0.842
GRAGEADO BLANDO	AZUCAR GLASS ACIDO CITRICO AGUA MALTODEXTRINA ESCENCIA BIOXIDO DE TITANIO	82.990
GRAGEADO DURO	JARABE SOBRESATURADO ESCENCIA COLOR	16.00
BRILLADO	CERA TALCO	0.16

FIG. 24

## CAPITULO V

**PROCESO  
DE  
ELABORACION**

## V.- PROCESO DE ELABORACION

EL OBJETO DE ESTE CAPITULO ES MOSTRAR EL PROCESO DE ELABORACION DEL DULCE MEDIANTE DIAGRAMAS DE FLUJO, DIAGRAMA DE BLOQUES, LINEA DE PROCESO, ESPECIFICACIONES QUE DEBE CUMPLIR EL DULCE EN SU ETAPA INICIAL Y FINAL DEL GRAGEADO.

## DIAGRAMA DE BLOQUES



FIG 25

## 2.- PROCESO DE ELABORACION

EL PROCESO DE BOMBOS PARA LA ELABORACION DEL DULCE SE DEFINE DE LA SIGUIENTE MANERA:

### 1.- GRAGEADO BLANDO (ENGROSADO)

MATERIAL:

AMARANTO

SOLUCION AGLUTINANTE

AGENTE DE SECADO

EL OBJETIVO DE ENGROSADO ES EL DE DAR AL NUCLEO UNA MAYOR RESISTENCIA MEDIANTE ENGROSAMIENTO POR CAPAS SUPERPUSTAS DE AZUCAR Y ACIDO ADHERIDAS CON ALMIDONES MODIFICADOS, OTRO DE LOS OBJETIVOS ES EL DE AUMENTAR SU PESO Y VOLUMEN.

PROCEDIMIENTO:

- 1.1 COLOCAR LA SEMILLA DE AMARANTO PERFECTAMENTE TAMIZADA Y LIBRE DE OBJETOS EXTRAÑOS.
- 1.2 ACCIONAR EL BOMBO.
- 1.3 AGREGAR SOLUCION AGLUTINANTE EN CANTIDAD SUFICIENTE, PARA QUE TODAS LAS SEMILLAS SE HUMEDEZCAN.
- 1.4 REVISAR TOMANDO UNA MUESTRA, SI LAS SEMILLAS QUEDARON TOTALMENTE HUMEDECIDAS, SIN EXCESOS.

- 1.5 SI ES ASI, AGREGAR EL AGENTE SECANTE, QUE ES UNA MEZCLA DE AZUCAR GLASS DE ZDA. Y ACIDO MALICO PULVERIZADO POCO A POCO.
- 1.6 OBSERVAR Y AGREGAR AGENTE SECANTE HASTA QUE LAS SEMILLAS ESTEN SECAS, EVITAR QUE SE PEGUEN UNAS CON OTRAS, CON UN LIGERO MOVIMIENTO CON LAS MANOS DENTRO DEL BOMBO.
- 1.7 UNA VEZ QUE HA ABSORBIDO EL CENTRO SUFICIENTE AZUCAR, SE PROCEDE A ACCIONAR EL AIRE PARA SECAR PERFECTAMENTE EL CENTRO (15 MINUTOS).
- 1.8 ESTAS OPERACIONES, SE REPITEN DESDE EL PASO 2, HASTA OBTENER EL TAMANO DESEADO.

CUADRO DE ENGROSAMIENTO

( BALANCE DE MATERIA )

OPERACION	TIEMPO ( HORAS )	CAPACIDAD DEL BOMBO	LINEA	MATERIAL UTILIZADO	CANTIDAD DE MATE- RIAL.	PORCENTAJE	MUESTREO
ENGROSAMIENTO.	8 HRS.	70	2	SEMILLA AMARANTO.	0.7035	1.005	BOMBO
			4	MALTODEXTRINA	4.5045	6.435	PESO
			4	AGUA	4.6942	6.706	
			4	ESENCIA	0.6566	0.938	FORMA.
			4	TIO <sub>2</sub>	0.0371	0.053	TAMAÑO
			3	AZUCAR GLASS 2a.	56.3073	80.439	OLOR
			3	AC. MALICO	3.0968	4.424	SABOR
TOTAL ELABORACION.				70.000	100	% HUMEDAD ACIDEZ PH	
MERMA NETO				1.407	2.01		
TIEMPO Y -- CANTIDADES				69,850			
				68.593			

ESPECIFICACIONES PARA BOMBOS (GRAGEADO BLANDO)

PROPIEDADES	UNIDADES	ESPECIFICACIONES
CENTRO	TIPO DE CENTRO DUREZA HUMEDAD	
PESO DEL CENTRO	GRAMOS	
CARGA	KILOGRAMOS	70
VELOCIDAD BOMBO	RPM	25
NUMERO DE ENGOMADO O OPERACION		1
TIPO DE GRAGEADO		BLANDO
TIPO DE BOMBO		CEBOLLA
TEMPERATURA DEL CENTRO	°C	21
TEMPERATURA AMBIENTE	°C	21
TEMPERATURA DEL BOMBO	°C	21
TEMP. AIRE SUMINISTRADO	°C	25
TIPO DE SOLUCION		SOLUCION DE MALTODEXTRINA
TEMP. DE SOLUCION	°C	21
CONC. DE LA SOLUCION	BRIX	45
NUMERO DE CARGAS	NO. DE VECES	32
REPARTICION SECADO	MINUTOS	15
TIEMPO TOTAL DE PROCESO	HORAS	8
REPOSO	HORAS	24
HUMEDAD RELATIVA (AMBIENTE)	%	45

FIG. 27

## 2.- TAMIZADO

EL OBJETIVO DE ESTA OPERACION ES EL DE SEPARAR EL PRODUCTO QUE SE ENCUENTRA FUERA DE ESPECIFICACIONES (CHICO).

2.1 SE PASA EL PRODUCTO ENGROSADO POR UNA MALLA #5. EL PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACIONES (CHICO) ES REGRESADO NUEVAMENTE AL GRAGEADO BLANDO (ENGROSADO).

## 3.- REPOSO

EL OBJETIVO DE ESTE PASO ES SECAR EL PRODUCTO A TEMPERATURA AMBIENTE.

3.1 EL PRODUCTO QUE QUEDA RETENIDO EN LA MALLA #5 ES COLOCADO EN COFRE PARA SU POSTERIOR SECADO (24 HORAS).

## 4.- GRAGEADO DURO (PIGMENTADO)

MATERIAL:

CENTRO ENGROSADO

JARABE SOBRESATURADO 74-75 °BRIX

LACA LIPOSOLUBLE

ESENCIA

OBJETIVO: COLOREAR EL PRODUCTO Y FORMAR ALREDEDOR DEL CENTRO ENGOMADO, UNA CAPA DURA, (CON LA UTILIZACION DE SOLUCIONES SATURADAS Y SU POSTERIOR CRISTALIZACION) PARA AISLAR EL PRODUCTO DEL CALOR Y HUMEDAD.

- 4.1 CARGAR EL BOMBO MECANICO CON LA SEMILLA ENGROSADA, DEBIDAMENTE TAMIZADA Y CON EL TAMAÑO, PESO Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR CONTROL DE CALIDAD.
- 4.2 ACCIONAR EL BOMBO Y APLICAR AIRE ALREDEDOR DE UN MINUTO. LA FINALIDAD DE ESTO ES POLVEAR EL PRODUCTO, POR SI QUEDO CON EXCESO DE AZUCAR YA QUE ESTO PROVOCARIA QUE NO SE ALIZARA EL PRODUCTO FINAL.
- 4.3 ADICIONAR AL BOMBO, CANTIDAD SUFICIENTE DE MEZCLA JARABE SOBRESATURADO, COLOR Y ESENCIA, PARA HUMEDECER LOS CENTROS SIN AIRE, PARA QUE EL COLOR SEA ESPARCIDO HOMOGENEAMENTE.
- 4.4 UNA VEZ QUE SE HAN HUMEDECIDO PERFECTAMENTE LOS NUCLEOS, SE PROCEDE A APLICAR AIRE. ESTE AIRE SE APLICA HASTA QUE EL PRODUCTO SEQUE TOTALMENTE E INICIE A POLVEAR.
- 4.5 UNA VEZ TERMINADA ESTA OPERACION, SE PROCEDE A REPETIRLA DESDE EL PASO #3, HASTA QUE SE TERMINE CON LA MEZCLA PARA PIGMENTAR.
- 4.6 SE TOMA UNA MUESTRA VERIFICANDOSE EL TONO DE COLOR, PIGMENTADO, TAMAÑO Y FORMA.

CUADRO DE PIGMENTADO  
( BALANCE DE MATERIA )

OPERACION	TIEMPO ( HRS. )	CAPACIDAD DEL BOMBO	LÍNEA	MATERIAL UTILIZADO	CANTIDAD DE MATE- RIAL.	PORCENTAJE	MUESTREO
PIGMENTADO	2 HRS.	70	7	SEMILLA ENGROSA DA	58.5466	83.638	BOMBO
			8	COLOR	2.8532	4.076	
			8	JARABE SOBRESA- TURADO	8.5603	12.229	SABOR
			8	ESENCIA	0.0399	0.057	COLOR ALIZADO
					70.000		
MERMA NETO					1.401 68.599	2.001	

ESPECIFICACIONES PARA BOMBOS (GRAGEADO DURO).

PROPIEDADES	UNIDADES	ESPECIFICACIONES
CENTRO	TIPO DE CENTRO DUREZA HUMEDAD	
PESO DEL CENTRO	GRAMO (20 CENTROS)	1.4
CARGA	KILOGRAMOS	70
VELOCIDAD BOMBO		25
NUMERO DE PIGMENTADO O OPERACION		1
TIPO DE GRAGEADO		DURO
TIPO DE BOMBO		CEBOLLA
TEMP. DEL CENTRO	°C	21
TEMP. AMBIENTE	°C	21
TEMP. DEL BOMBO	°C	21
TEMP. AIRE SUMINISTRADO	°C	25
TIPO DE JARABE		JARABE SOBRE- SATURADO.
TEMP. DE JARABE	°C	21
CONC. JARABE	O BRIX	74
NUMERO DE CARGAS	NUMERO DE VECES	8
REPARTICION SECADO	MINUTOS	15
TIEMPO TOTAL DE PROCESO.	HORAS	2
REPOSO	HORAS	24
HUMEDAD RELATIVA (AMBIENTE)	%	45

FIG. 29

## 5.- REPOSO

EL OBJETIVO DE ESTE PASO ES SECAR EL PRODUCTO A TEMPERATURA AMBIENTE.

5.1 EL PRODUCTO QUE QUEDA RETENIDO EN LA MALLA #5 ES COLOCADO EN COFRE PARA SU POSTERIOR SECADO (24 HORAS).

## 6.- BRILLADO

MATERIAL:

CENTRO PIGMENTADO

CERA DE CARNAUBA

TALCO COSMETICO

OBJETIVO: OBTENER UN PRODUCTO BIEN LUSTRADO, QUE TENGA EXCELENTE PRESENTACION.

6.1 AGREGAR EN EL BOMBO PARA BRILLAR, EL PRODUCTO PIGMENTADO, DEBIDAMENTE APROBADO POR CONTROL DE CALIDAD.

6.2 AGREGAR A EL BOMBO CANTIDADES PEQUEÑAS DE CERA DE CARNAUBA Y TALCO COSMETICO.

6.3 ACCIONAR EL BOMBO Y VERIFICAR EL BRILLO. ESTA OPERACION TARDA DE 10 A 15 MINUTOS.

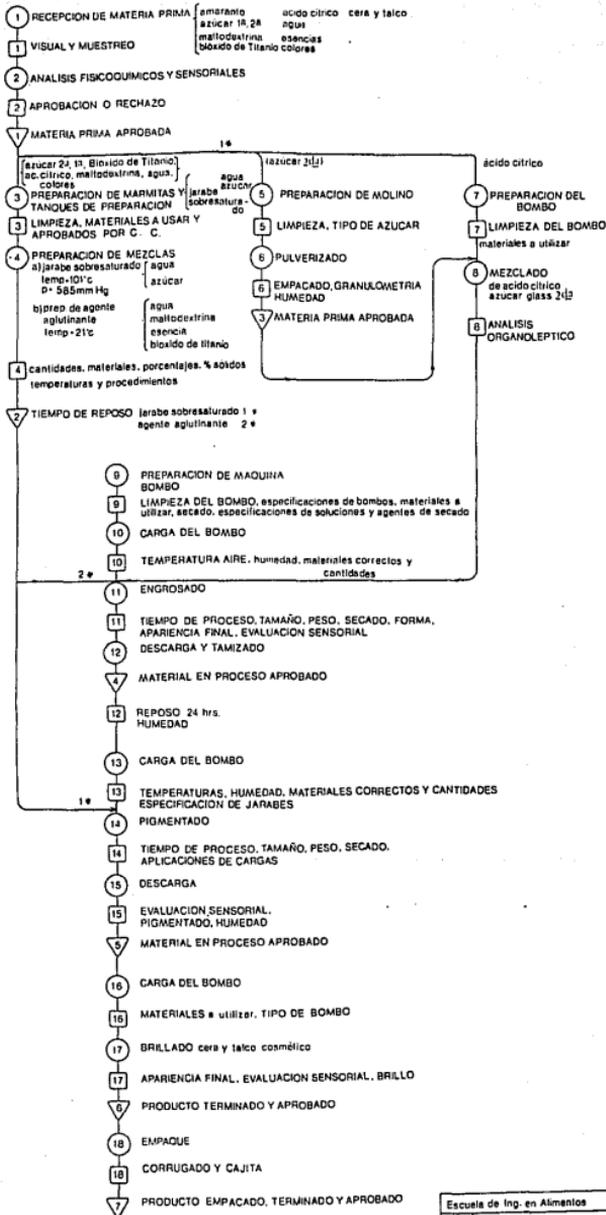
CUADRO DE BRILLADO  
( BALANCE DE MATERIA )

OPERACION	TIEMPO ( MINUTOS )	CAPACIDAD DEL BOMBO	LINEA	MATERIAL UTILIZADO	CANTIDAD DE MATE- RIAL.	PORCENTAJE	MUESTREO
BRILLADO	15	70	9	SEMILLA PIGMEN TADA	68.599	99.908	BOMBO
			11	CERA DE CARNAU BA	0.031	0.046	BRILLO
			11	TALCO COSMETI CO.	0.031	0.046	
					68.661		
MERMA					0		
NETO					68.661		

Fig. 30



DIAGRAMA GENERAL DE PROCESO



### 3.- DEFECTOS Y CAUSAS EN TRABAJO DE BOMBOS

DEFECTO	CAUSA	FORMA DE EVITARLO
SE PEGA UN CENTRO CON OTRO.	CARGAS DE JARABE MUY SEGUIDAS.	CARGAR JARABE SOLO CUANDO LA CARGA PREVIA HA SECADO COMPLETAMENTE.
	DEMASIADA CARGA A UN TIEMPO.	DISMINUIR LA CANTIDAD DE CARGA.
	LOS CENTROS ESTAN HUMEDOS.	MANTENER SECOS POR UN MOMENTO.
DEMASIADOS BLANDOS	DEFICIENTE SECADO.	MEJORAR LA INYECCION DE AIRE Y/O AUMENTAR LA TEMPERATURA DEL AIRE.
	EXCESIVA INVERSION EN LOS JARABES USADOS.	PREPARAR EL JARABE SOLO PARA EL DIA.
SUPERFICIE ASPERA	CARGAS FINALES DEMASIADO FUERTES.	LAS CARGAS FINALES DEBEN HACERSE CON JARABES DE 30 BRUX.
SE PRODUCE DEMASIADO POLVO EN EL AREA DE TRABAJO.	SE UTILIZA EXCES DE AZUCAR.	UTILIZAR MENOS AZUCAR O NO DEJAR RODAR EXCESIVAMENTE LOS CENTROS.

TARDA MUCHO TIEMPO EXCESO DE HUMEDAD EN EL DEJAR SECAR EL PRODUCTO.  
EL PRODUCTO PARA PRODUCTO. EL MEDIO AMBIENTE TIENE  
POLVEAR ENTRE CA- UN ALTO CONTENIDO DE HU-  
PA Y CAPA. MEDAD. EL JARABE DE AZU-  
CAR NO ESTA SATURADO.

---

EN EL PIGMENTADO HUMEDAD EN EL PRODUCTO. EL PRODUCTO DEBE ESTAR  
SE MANCHA EL PRO- BIEN SECO.  
DUCTO O SE DILUYE  
EL COLOR.

---

EN EL BRILLADO SE PONE NO SECA. TIEMPO INSUFICIENTE DE  
AMARILLENTO EL PRODUC- SECADO EN EL PIGMENTADO.  
TO. LA PINTURA CONTIENE MU-  
CHA HUMEDAD.

---

EL PRODUCTO NO BRILLA. EXCESO DE HUMEDAD. DEJAR SECAR PERFECTAMENTE  
EL PRODUCTO ANTES DE BRI-  
LLARLO.  
NO SE DEBE TENER POLVO NI  
HUMEDAD.

---

#### 4.- ESPECIFICACIONES

##### 1.- GRAGEADO BLANDO

PESO (20 CENTROS)	1.4 G
ACIDEZ (PH)	2.8
SABOR	SEGUN MUESTRA PATRON
HUMEDAD	2.1%
TAMAÑO DE LA PARTICULA	MINIMO QUE QUEDE RETENIDO EL 95% EN LA MALLA #5.

##### 2.- GRAGEADO DURO

COLOR	HOMOGENEO Y TONO SEGUN MUESTRA PATRON.
SABOR	SEGUN MUESTRA PATRON.
TERMINADO	BIEN ALIZADO.

##### 3.- BRILLADO

BIEN BRILLADO

## CAPITULO VI

**ANALISIS  
DE  
COSTOS**

## VI. ANALISIS DE COSTOS

### COSTO POR MATERIA PRIMA

LOTE 1.040 KG.

LOTE REAL CONSIDERADO 4% DE MERMA = 1 KG.

MATERIA PRIMA	FORMULA	KGS. EMPLEADOS	PRECIOS (\$/KGS.)	COSTO (\$)
AMARANTO	0.008420	0.0087568	9,000	78.811
AZUCAR DE 1RA.	0.088890	0.0924456	1,580	146.064
AZUCAR DE 2DA.	0.674440	0.7014176	1,490	1045.112
BIOXIDO DE TiO2	0.000440	0.0004576	11,000	5.033
ACIDO CITRICO	0.037090	0.0385736	13,000	501.456
MALTODEXTRINA	0.053950	0.0561080	1,450	81.356
ESENCIA	0.008420	0.0087568	70,358	616.110
LACA	0.040040	0.0416416	11,992	499.366
TALCO	0.000440	0.0004576	2,310	1.057
CERA	0.000440	0.0004576	48,800	22.330
AGUA	0.087430	0.0909272	---	---
	-----	-----		-----
TOTAL	1.000000	1.0400000		2996.695

GASTO DE EMPAQUE.

MATERIAL	UNIDADES	COSTO X UNIDAD	IMPORTE
CARTON PARA 25 CAJAS	2	950	1900
CAJITAS INDIVIDUALES	50	118	<u>5900</u>
TOTAL			\$ 7,800

PARA SACAR EL COSTO POR UNIDAD, CONSIDERANDO LA UNIDAD COMO UNA CAJA CON 25 CAJITAS:

$$\$ 7,800/2 = \$3,900$$

(20 G)

SACANDO EL COSTO DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD, CONSIDERANDO LA UNIDAD COMO UNA CAJA CON 25 CAJITAS:

$$\$2,996.695/2 = \$1,498.34$$

COSTO DE MANO DE OBRA

SE CONSIDERO EL COSTO DE MANO DE OBRA QUE SE UTILIZARA PARA LA ELABORACION DE OTRO PRODUCTO, EN EL CUAL EL NUMERO DE GENTE EMPLEADA ES EL MISMO; QUE PARA EL DULCE EN DESARROLLO, SIENDO ESTE COSTO DE:

\$ 91.0/UNIDAD

GASTOS DE FABRICACION

SE CONSIDERA 2 VECES LA MANO DE OBRA, OBTENIENDOSE:

\$ 181.0/UNIDAD

COSTO TOTAL DE FABRICACION

ESTE COSTO SE OBTIENE DE LA SUMATORIA DE LOS COSTOS POR MATERIA PRIMA, COSTO POR MANO DE OBRA, COSTO DEL MATERIAL DE EMPAQUE Y GASTOS DE FABRICACION:

M.P	\$ 1498.34
+	
M.O	\$ 91.00
+	
EMPAQUE	\$ 3900.00
+	
GASTO FAB.	\$ 181.00
	-----
TOTAL	\$ 5670.34

PARA VENDER ESTE PRODUCTO, SE CONSIDERO UN FACTOR DE UTILIDAD DEL 250%  
DANDONOS UN COSTO DE VENTA POR UNIDAD DE;

$$\$ 5670.34 \times 2.5 = \$ 14175.85/\text{UNIDAD}$$

PARA CONOCER EL COSTO INDIVIDUAL DE LAS CAJITAS DE 20 G CONTENIDAS EN  
LA UNIDAD SE TIENE;

$$\$ 14175.85/25 = \$ 567.034/\text{CAJITA}$$

EN COMPARACION CON EL PRODUCTO IMITADO, EL PRODUCTO EN DESARROLLO ES  
MAS ECONOMICO, YA QUE LA CAJITA DEL DULCE AMERICANO TIENE UN COSTO DE  
\$ 2,500 (CAJITA CON 50 G.)

CONSIDERANDO EL PRECIO DE 100 G. DE PRODUCTO SE TIENE:

PRODUCTO	PRECIO
AMERICANO	\$5000.00
PRODUCTO EN DESARROLLO	\$2268.13

## CAPITULO VII

## CONCLUSIONES

## VII. CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES EXPERIMENTALES

1.- LA VELOCIDAD DE LA PAILA ROTATIVA ADECUADA PARA LA ELABORACION DE ESTE PRODUCTO ES DE 25 RPM, YA QUE SE OBTIENE:

A) EL MENOR TIEMPO DE SECADO ENTRE CARGA Y CARGA DEL AGENTE AGLUTINANTE.

B) EL MENOR TIEMPO DE PROCESO DE ELABORACION DEL DULCE, Y

C) SE OBTIENE EL MAYOR ALISAMIENTO EN NUESTRO PRODUCTO.

2.- LA CONCENTRACION DEL AGENTE AGLUTINANTE QUE NOS PROPORCIONA MAYOR RENDIMIENTO (95%) ES DE 45 BRUX, YA QUE AL UTILIZAR ESTA CONCENTRACION, CADA SEMILLA DE AMARANTO DA ORIGEN A UN DULCE. POR OTRO LADO AL USAR ESTA CONCENTRACION DEL AGENTE AGLUTINANTE, SE OBTIENE UNA FORMA AMORFA EN NUESTRO PRODUCTO.

## CONCLUSIONES GENERALES

- 1.- SE CONSIDERA QUE EL PRODUCTO EN DESARROLLO TENDRA GRAN ACEPTACION, YA QUE ESTE DULCE SE ENCUENTRA CLASIFICADO DENTRO DEL GRUPO DE LAS CONFITURAS, EN LAS CUALES EL CONSUMO HA AUMENTADO CONSIDERABLEMENTE EN LOS ULTIMOS ANOS, (COMO SE OBSERVA EN LA FIGURA 7 DEL CAPITULO I), ADEMAS DE QUE EL COSTO DEL MISMO ES MENOR AL DULCE AMERICANO.
- 2.- UNA DE LAS VENTAJAS CON QUE CUENTA ESTE PRODUCTO CONTRA EL IMITADO, ES EL CONTENIDO DE PROTEINAS PROPORCIONADAS POR EL AMARANTO (CAPITULO II), YA QUE EL PRODUCTO DE IMPORTACION ES ELABORADO BASICAMENTE CON AZUCAR, MALTODEXTRINA, ESENCIAS, COLOR Y CERA.
- 3.- MEXICO EN SU CONSTANTE DESARROLLO INDUSTRIAL REQUIERE COMO UNA NECESIDAD DE CARACTER FUNDAMENTAL, LA CREACION DE TECNOLOGIA COMPETITIVA QUE DE ORIGEN A LA ELABORACION E INNOVACION DE PRODUCTOS ALTAMENTE CALIFICADOS, CON LOS CUALES SE PUEDE CAPTAR CAPITAL Y EVITAR ASI LA FUGA DE DIVISAS, SIENDO LA FINALIDAD DE ESTE TRABAJO, PRESENTAR Y CREAR LA TECNOLOGIA MEDIANTE LA ELABORACION DE DIAGRAMAS DE FLUJO Y DE PROCESO, DE UN DULCE QUE ACTUALMENTE ES IMPORTADO EN SU TOTALIDAD.

4.- COMO SE OBSERVA EN LOS CAPITULOS ANTERIORES, EL EXITO QUE SE DA AL PRESENTE TRABAJO, ES PROPORCIONAR LA TECNOLOGIA Y DAR PAUTA A LA CREACION DE UN DULCE COMPETITIVO, ASI COMO DAR UTILIZACION AL AMARANTO QUE ACTUALMENTE SOLO SE UTILIZA EN LA ELABORACION DEL DULCE ALEGRIA.

## CAPITULO VIII

## BIBLIOGRAFIA

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ABRAHAM CONTRERAS, TESIS. REDUCCION DE COSTOS EN PROCESOS DE GRAGEADO. I.P.N. MEXICO, 1987.
- 2.- ARANCIA, CATALOGO, TIPDS Y USOS DE LAS MALTODEXTRINAS. 1990.
- 3.- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE CHOCOLATES, DULCES Y SIMILARES A.C., MANUAL, EL RECUBRIMIENTO AUTOMATICO EN LA INDUSTRIA DULCERA. 1983.
- 4.- BADUI SALVADOR. QUIMICA DE ALIMENTOS. ALHAMBRA UNIVERSIDAD, 1981.
- 5.- BECKETT. INDUSTRIAL CHOCOLATE MANUFACTURE AND USE. NEW YORK, AVI, 1988.
- 6.- BERNARD W. MINIFIE. CHOCOLATE. COCOA AND CONFECTIONERY. 1990.
- 7.- BOHINSKY BIOQUIMICA. FONDO DE CULTURA INTERAMERICANA, MEXICO, 1978.
- 8.- BRYSELBOUT, H. FABRY. FICHA TECNOLOGICA DE CONFITERIA INDUSTRIAL CAPITULO 1. LA SACAROSA. ZDS (ESCUELA CENTRAL DE CONFITERIA ALEMANA) 1989.
- 9.- DESROSIER N.W. ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. CECSA, MEXICO, D.F., 1985.
- 10.- GIVAUDAN, CATALOGO, MANUAL SUCINTO SOBRE LOS AROMAS. 1989.
- 11.- HERNANDEZ M.A., BOURGES H. VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS MEXICANOS. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION, MEXICO, D.F.

- 12.- LOWENBERG, WILSON. LOS ALIMENTOS Y EL HOMBRE. LIMUSA, MEXICO, 1985.
- 13.- MEINERS A., KREITEG H. MANUAL PARA LA INDUSTRIA DE CONFITERIA TOMO 1, MANUAL 1. SILECIA, 1984.
- 14.- MEINERS A., KREITEG H. MANUAL PARA LA INDUSTRIA DE CONFITERIA TOMO 1, MANUAL 2. SILECIA, 1984.
- 15.- MAINERS A., KREITEG H. MANUAL PARA LA INDUSTRIA DE CONFITERIA TOMO 2, MANUAL 3. SILECIA, 1984.
- 16.- MEYER. FOOD CHEMISTRY. NEW YORK, REINHOLD BOOK CORPORATION, 1968.
- 17.- MORTIMER. QUIMICA. GRUPO EDITORIA INTERAMERICANO, 1980.
- 18.- POTTER N. LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. EOUTEX, S.A., MEXICO, D.F. 1985.
- 19.- SANTOS TRINIDAD, GOMEZ LORENZO. EL AMARANTO. SU CULTIVO Y APROVECHAMIENTO. CHAPINGO, MEXICO, 1986.
- 20.- RAKOFF H., ROSE. QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL. TRILLAS, MEXICO, 1977.
- 21.- RON LESS. A BASIC COURSE IN CONFECTIONERY. 1988.
- 22.- SECOFI. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA SECTORIAL EN INFORMATICA. SISTEMA DE ESTADISTICAS DE COMERCIO EXTERIOR. INFORMACION DE IMPORTACIONES DE DULCES DE 1985-89.
- 23.- SPP. SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. SISTEMAS DE ESTADISTICAS DE CONSUMO DE DULCES, 1985-89.