

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS.
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.**



**MÉTODOS Y SISTEMAS APLICADOS EN EL
LABORATORIO DE CAMPO DEL INGENIO JOSÉ MARÍA
MARTÍNEZ DE TALA, JALISCO.**

GUÍA DIDÁCTICA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO ÁGRÓNOMO**

PRESENTA:

C. FERNANDO RODRÍGUEZ RENTERÍA

**LAS AGUJAS, NEXTIPAC ZAPOPAN JALISCO
DICIEMBRE DE 2005**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación, PRODUCCION DE MATERIALES EDUCATIVOS, opción PAQUETE DIDACTICO con el titulo:

"METODOS Y SISTEMAS APLICADOS EN EL LABORATORIO DE CAMPO DEL INGENIO JOSÉ MARÍA MARTÍNEZ DE TALA, JALISCO. "

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

FERNANDO RODRÍGUEZ RENTERÍA

El Comité de Titulación, designó como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

DR. MOISES MARTÍN MORALES RIVERA
M.C. LINO DE LA CRUZ LARIOS

DIRECTOR
ASESOR

Una vez concluido el trabajo de titulación, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

M.C. DIEGO VARGAS CANELA
M.C. BENITO MONROY REYES
M.C. JOSEFINA LETICIA FREGOSO FRANCO

PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL

Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal. a 2 de diciembre de 2005.

M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

DRA. MARÍA LUISA GARCÍA SAHAGÚN
SECRETARIO DEL COMITE DE TITULACION

DEDICATORIAS

El presente trabajo lo dedico con toda admiración y respeto a:

PRINCIPALMENTE A DIOS QUIEN ME PERMITIO CUMPLIR EL SUEÑO DE SER ALGO EN LA VIDA.

A MIS PADRES NICANOR RODRÍGUEZ RAMOS Y SOCORRO RENTERÍA GOMEZ
Por sus sacrificios y apoyos tanto en lo moral como en lo económico, sin olvidar la confianza que tuvieron en mi para poder terminar una etapa mas en mi formación.

A MIS HERMANOS PATRICIA, SERGIO, JESUS, JOSE Y SUS APRECIABLES FAMILIAS

Por el apoyo que me brindaron durante mi formación académica y a la motivación que me dieron para poder ver culminado este proyecto.

A MIS SOBRINOS, ALMA, MARIA, CRISTINA, MARCELA, SERGIO, FRANCISCO, ALEJANDRO, ZAYRA, PATRICIA Y MARICELA

Por sus comentarios sanos de apoyo a la culminación de mi carrera.

A MI CUÑADO PADRINO JUAN HERNADEZ MADRID.

Por todos sus regaños y consejos por ser mejor en el ámbito de mi carrera, sin olvidar el apoyo que siempre le ha brindado a mi familia.

A MI ABUELITA DOLORES GOMEZ RODRIGUEZ

Por todas sus bendiciones, rezos y suplicas a dios y el animo que siempre me a brindado.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por otorgarme la oportunidad de poder realizar y darme formación en una carrera, basada en una faceta de excelencia, calidad y una gran responsabilidad, sin olvidar los principales valores de solidaridad, respeto y trabajo.

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS.

Por darme la oportunidad de recibir formación de maestros comprometidos, con el desarrollo del alumnado, siendo ellos ejemplos vivos, para nuestra formación.

A MIS PROFESORES

Por sus enseñanzas, atención y paciencia, durante mi formación.

Quiero Agradecer De Manera Especial A Los Profesores: MC Moisés Martín Morales Rivera, MC Lino de la Cruz Larios, Dr. José Ron Parra y al MC Carlos Aguirre Torres, por su apoyo incondicional durante la realización de este trabajo.

AL INGENIO JOSE MARIA MARTINEZ DE TALA JALISCO.

Por haber brindado su confianza para poder realizar este trabajo.

De manera especial al Ing. Jesús Ortega Ayala, y a los Ingenieros: Fidel, Pablo, Antonio Sosa, Daniel, Manuel, Lafiro, Rubén, Esteban, Porfirio, José Luis, Víctor, Javier, Polo, Antonio Tovar y Mario, por todo su apoyo y consejos para la realización de este trabajo.

A MIS AMIGOS:

José Guadalupe Rodríguez, Oscar, Kevin, David, Antonio, Enrique, Rubén, José Luis de Dios, José Guadalupe Martín, Raúl, José de Jesús, María del Rosario, Azucena, Ericka y Susan Aidé y todos mis compañeros del CUCBA.

A los compañeros y amigos del Coro Santa Cruz, Manuel, Decira, Gladis, Esmeralda y Maribel, y demás amigos de Santa Cruz de Barcenas Municipio de Aqualulco de Mercado Jalisco.

Y A TODOS LOS QUE DE ALGUNA FORMA COLABORARON EN EL DESARROLLO DE MI FORMACION EN LA CARRERA, GRACIAS A TODOS POR SU APOYO INCONDICIONAL.

INDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	3
IV. CONTENIDO DEL MATERIAL EDUCATIVO	4
A) ESTRUCTURA DEL MATERIAL EDUCATIVO	4
B) METODOLOGIA	5
Planeación del trabajo	5
Desarrollo	5
Equipo utilizado	5
Ficha técnica	6
Configuración de ejecución	6
V. CONTENIDO EN EXTENSO DEL TEMA	7

I. INTRODUCCIÓN

La producción de caña de azúcar a nivel nacional está en constante aumento, gracias al implemento de nuevas técnicas de producción y de sistemas que permiten conocer el momento adecuado para la cosecha de cada uno de los cultivares de los ingenios, buscando explotar al máximo el potencial productivo de la zona.

Se requiere dar a conocer a técnicos y productores la importancia del adecuado periodo de corte de caña en su madurez óptima económica para la molienda, de acuerdo con las circunstancias locales tales como:

variedad

edad del cultivo

estado fisiológico

% sacarosa

pureza y azúcares reductores en los jugos

Lo primordial es la divulgación de los métodos para lograr un mejor objetivo del campo cañero para tener un máximo desempeño de las técnicas. Es necesario eficientar en tiempo y forma el conocimiento de las técnicas previo a su aplicación en campo y laboratorio. El tiempo en que se implementan se encuentran desfasados tanto en el ingenio como en las instituciones de educación agrícola. Por tal motivo la iniciativa de presentar este trabajo es para que sirva como apoyo auto-tutorial para las materias de Fundamentos de la Producción, Producción de cultivos, Cultivos industrializables, teniendo las bases para conocer las técnicas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Explicar los métodos y sistemas aplicados en el laboratorio de campo del ingenio de Tala, Jalisco, resulta complejo si se carece de un apoyo visual y esquemático. Cada día son menos frecuentes las salidas a campo, sobre todo por el gasto económico que esto implica; creemos que este material resultará útil como apoyo didáctico a la docencia y para el autoaprendizaje, además de ser una opción para la transmisión de este conocimiento a quien se interese en el tema.

Por otra parte, dentro del compendio de materiales educativos multimedia del CUCBA, es nula la existencia de material sobre este tema, el cual resulta imprescindible en la formación del futuro Ingeniero Agrónomo, este es otro de los motivos que nos impulsaron a realizar tal tarea.

Se trata de crear un producto interesante, útil, didáctico, propio y apropiado, sobre todo para el perfil del alumno promedio del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, lo cual facilitará la comprensión de los conceptos en menos tiempo, además de hacerlo más difícil de olvidar.

III. JUSTIFICACIÓN

Este Material educativo multimedia se encuentra dentro de la modalidad de materiales educativos para el apoyo didáctico, y trata sobre el tema: **“Métodos y sistemas aplicados en el laboratorio de campo del ingenio José María Martínez de Tala, Jalisco”**.

Se eligió esta modalidad con la intención de crear un material educativo que sirviera de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje a las generaciones posteriores, pues consideramos que este tipo de materiales permiten al estudiante profundizar sobre determinados temas; así como poner en manos de los maestros de este Centro Universitario, una herramienta que facilite la transmisión de los conocimientos relacionados al mismo. Se eligió el desarrollo de este tema, debido a que en la actualidad, no existe un material de esta índole en el acervo de la mediateca del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, tema que consideramos relevante para la enseñanza de las ciencias agronómicas.

El material educativo multimedia cuenta con imágenes fijas, textos escritos, gráficos y esquemas; con los que el usuario interactúa manejándolos a su consideración; de tal manera que elige los medios que le faciliten la mejor comprensión del tema, llevando un ritmo y orden con los que se sienta más cómodo e interesado. Se presentan vínculos entre las diferentes secciones y menús, para ampliar y redondear el conocimiento adquirido; además de bibliografía, para una posterior consulta sobre los temas no comprendidos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Aportar un material educativo multimedia como apoyo didáctico, que facilite la explicación del tema: **“Métodos y sistemas aplicados en el laboratorio de campo del ingenio José María Martínez de Tala, Jalisco”**.

Objetivos particulares:

- Recabar información referente al tema **“Métodos y sistemas aplicados en el laboratorio de campo del ingenio José María Martínez de Tala, Jalisco”**, y seleccionar lo más importante.
- Presentar una propuesta (guía escrita) de presentación del material a crear.
- Ilustrar con herramientas visuales la información recabada.

IV. CONTENIDO DEL MATERIAL EDUCATIVO

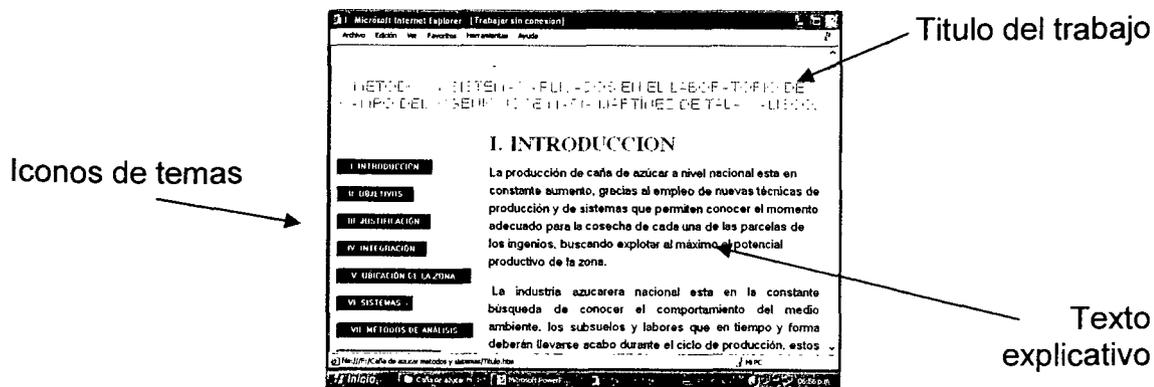
A) ESTRUCTURA DEL MATERIAL EDUCATIVO

Al inicio, se despliega en el monitor de la computadora la portada del título del trabajo, el cual al pulsar el título accesa directamente al la pagina del contenido.



La segunda página despliega un menú principal en el que se ofrecen en la parte izquierda, las opciones para acceder a los contenidos temáticos referentes al tema, Los temas o contenidos son:

- **I. Introducción**
- **Objetivos**
- **III. Justificación**
- **IV. Integración**
- **V. Ubicación de la zona**
- **VI. Sistemas**
- **VII. Métodos de análisis**
- **VIII. Conclusiones**
- **IX. Bibliografía**



Al elegir las opciones de los contenidos temáticos "introducción", "objetivos", etc. se despliegan la información y texto de cada uno.

B) METODOLOGÍA (ETAPAS PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO)

A continuación se presentan los procedimientos que se realizaron para lograr nuestro objetivo.

Planeación del trabajo:

1. Elección del tema.
2. Revisión de literatura en torno al tema elegido.
3. Escritura del guión literario.
4. Realización de gráficos y esquemas.
5. Desarrollo de una guía.

Desarrollo:

- Manuales de técnicas de laboratorio
- Recorridos de campo
- Obtención de información (datos y fotografías)
- Muestreo de material vegetal
- Análisis de muestras
- Consulta bibliográfica
- Elaboración del Software

Equipo utilizado

- Equipo de computo
- Software procesador de textos
- GSP
- Cámara fotográfica (digital)
- Instrumentos de campo

Ficha técnica

14.7 MB

13 carpetas

283 archivos

Configuración de ejecución:

PC o compatible

Windows 95/98/Millennium.

64 MB RAM,

Lector de CD Rom

V. CONTENIDO EN EXTENSO DEL TEMA

MÉTODOS Y SISTEMAS APLICADOS EN EL LABORATORIO DE CAMPO DEL INGENIO JOSÉ MARIA MARTÍNEZ DE TALA, JALISCO.

I. INTRODUCCION

La producción de caña de azúcar a nivel nacional está en constante aumento, gracias al empleo de nuevas técnicas de producción y de sistemas que permiten conocer el momento adecuado para la cosecha de cada una de las parcelas de los ingenios, buscando explotar al máximo el potencial productivo de la zona.

La industria azucarera nacional está en la constante búsqueda de conocer el comportamiento del medio ambiente, los subsuelos y labores que en tiempo y forma deberán llevarse a cabo durante el ciclo de producción, estos como principales factores que inciden en el desarrollo del cultivo y poder influir positivamente en las etapas del ciclo vegetativo, impidiendo la presencia de los factores que limiten el desarrollo holgado del cultivo.

La población del campo como ciclo vegetativo de la caña comprende 3 etapas de las cuales tienen una duración de 5 a 6 meses en promedio, en los ciclos de las plantillas y para las socas y resocas tiene una duración de 4 a 5 meses, estas etapas pueden variar ya sea por la fecha de siembra en las plantillas o de fecha de corte en las socas y resocas, por el abastecimiento de agua, por efecto de la temperatura (altas o bajas), las condiciones del suelo y por el manejo agronómico del cultivo.

La primer etapa del cultivo corresponde al desarrollo de las cepas, esto es se da desde el proceso de la germinación hasta que el campo cierra (es cuando el cultivo tiene de 5 - 6 meses de edad), en este periodo es cuando se debe de mantener arriba del 85% de humedad en la planta con el fin de lograr una mayor población de cepas.

La segunda etapa del cultivo es la formación de sacarosa, este proceso empieza cuando el campo cierra hasta que empieza la maduración, para este proceso se le tiene que reducir la humedad a la planta, para establecerla en el 78 al 80% para mantener un buen desarrollo vegetativo e incidir a la acumulación de la sacarosa en el cultivo.

La tercera etapa del cultivo es la maduración, está etapa se inicia tres meses antes de la fecha de corte ya cuando la caña está sazona, bajando la humedad paulatinamente hasta el 73 al 75% al llegar al corte, esto se hace con el fin de suspender el crecimiento y promover la conversión de azúcares reductores a sacarosa.

Hoy en nuestros días la industria azucarera está atravesando por situación contractual difícil, pero esto se puede remediar ya que se pueden implementar técnicas y prácticas adecuadas para lograr que el cultivo tenga un mejor desarrollo, esto es, hay que llevar un control desde la siembra oportuna, con variedades eficientes que tengan buena calidad y madurez, además para llevar a buenos términos el desarrollo del cultivo no debemos de obviar el combate de las plagas y enfermedades, proporcionar los elementos nutritivos a la planta, estos deben ser oportunos y con bajo costo para el productor, logrando un máximo aprovechamiento del agua para eficientar el riego, así como lograr una excelente cosecha, con la mejor calidad de la materia prima y con un máximo contenido de sacarosa y en general proporcionar todos los requerimientos que exige en sí todo el cultivo para llegar al objetivo que es lograr altos rendimientos para que sea más rentable, para el productor como para el ingenio y siendo una guía práctica en conocimiento de está mediante su aplicación.

OBJETIVOS

Por lo tanto los objetivos del presente trabajo son:

Conocer las técnicas implementadas para llevar a cabo el muestreo en campo, así como las técnicas de laboratorio.

Analizar minuciosamente cada uno de los métodos de análisis de laboratorio de campo para conocer su eficacia al ser aplicado a cada muestra de caña.

Dar a conocer los tipos de sistemas implementados en el laboratorio de campo para tener un mejor manejo de los datos.

II. JUSTIFICACION

A pesar de una buena producción en el rendimiento de la caña de azúcar en la zona de influencia del Ingenio José María Martínez de Tala Jalisco, es común que los productores no opten por llevar un buen manejo del cultivo, por lo que hacen a un lado ó en ocasiones no consideran relevantes llevar acabo las recomendaciones técnicas.

Para poder incrementar la producción de la caña de azúcar se deben de analizar todos los factores que puedan influir en la producción, empezando por las variedades, para ver cual de estas proporcionara un mayor y optimo rendimiento, dichas variedades deben cumplir con los estándares de calidad, precio y rendimiento, sin olvidar las múltiples resistencias a patógenos.

Conociendo los requerimientos será más fácil determinar las necesidades fisiológicas y de desarrollo y así optimizar los recursos utilizados. Al final del ciclo del cultivo una de las más importantes actividades es la cosecha ya que para llevarla a cabo existe una gran problemática con respecto al muestreo, ya que los encargados de realizarlo no lo hacen adecuadamente. El muestreo se hace por lotificación de acuerdo a la edad del cultivo y en forma al azar teniendo en cuenta la variedad correspondiente.

Al no realizarse debidamente el muestreo los resultados en laboratorio pueden salir alterados, por lo que trae como consecuencia que las parcelas o lotes muestreadas sean retenidas para volverse a muestrear hasta los dos meses siguientes, esto sucede simplemente por el hecho de negligencia al tomar la muestra, por hacer omisión a la metodología para el muestreo.

La preocupación constante del ingenio Tala y de los productores deberá ser que se corte la caña en su madurez óptima fisiológica para la molienda, de acuerdo las siguientes circunstancias locales tales como el estado del campo, variedad, edad del cultivo, floración, sacarosa, pureza y azúcares reductores en los jugos, humedad del suelo y de la caña, etc. que sirven como elemento de juicio para la formulación del programa de cortes, según el equipo y personal técnico con que cuenta el ingenio, los cuales, como es obvio, están en función respectiva producción de azúcar, utilizando los métodos, por Brix, por humedad de la sección 8-10 y por el método del pol-ratio.

III INTEGRACIÓN DEL INGENIO JOSÉ MARÍA MARTÍNEZ DE TALA

3.1 Numero de Agricultores

La zona de abastecimiento del ingenio José María Martínez de Tala cuenta con 5,004 ejidatarios y 1,915 pequeños propietarios, dando un total de 6,919 productores cañeros.

3.2 Equipo Mecánico

El levante o alzado de la caña es mecánico por medio de 68 alzadoras de araña de diversas marcas y 6 cosechadoras integrales, en lo que se refiere a transporte de la caña se cuenta con 360 camiones fleteros tipo Torton convencional.



3.3 Clases de tierras

Textura de arcillosas a arenosas, predominando los migajones arcillosos arenosos en un 65% del total de la superficie.



3.4 Preparación de las tierras

Inicia en septiembre con un periodo de siembras de octubre a febrero. El 100% se prepara con maquinaria agrícola.



3.5 Cultivos de plantillas y socas

Con respecto a las plantas se hacen las siguientes labores: Chaponeo, junta y quema, desgrane, subsuelo, barbecho, rastreo, nivelación, trazo de surcos, aplicación de fertilizantes, siembra, pica y tapa de la caña, riego de asiento, destroncone, cultivos y limpieas o aplicación de herbicidas. En las Socas: destroncone, junta y quema, subsuelo, fertilizantes, cultivos limpieas y aplicación de herbicidas.



3.6 Fertilizantes

La primera fertilización se compone de 600 kg/ha de la formula 17-17-17 en el fondo del surco.

La segunda fertilización se compone de 400 kg./ha de Urea al 46% dándosele la misma dosificación a socas y resocas.

3.7 Riego

Superficie cultivada:	23,467.07 Hectáreas.
Riego:	16,462.95 Hectáreas.
Temporal:	7,040.12 Hectáreas.

3.8 Plagas y enfermedades

Barrenador del tallo	2%.
Picudo de la caña	0.5%.
Tuza	4%.



3.9 Información agrícola

VARIETADES DE CAÑA	HECTAREAS SEMBRADAS
MEX 57-473	6,419.63
CP 72-2086	3,990.32
MEX 80-1410	3,912.86
MEX 80-1428	1,332.00
CP 74-2005	1,078.97
L 60 - 14	68.91
MEX 73-523	421.66
MEX 69-290	596.29
MEX 80-1424	522.70
MEX 70-485	221.57
MEX 80-1427	89.24
SP 70-1284	81.90
MEX 80-1407	49.60
MEX 80-1420	42.40
MEX 80-1409	35.50
MY 55-14	32.40
NCO 310	31.30
MEX 68-808	28.90
Q 96	9.00
Q 68	7.50
MEX 80-1426	4.00
OTRAS	9.80



Total de hectáreas cosechadas en la zafra 2003 es de 19,616.75 hectáreas.

3.10 Resultados de las zafras de 1998 al 2003

AÑO	TONS. DE CAÑA MOLIDA	TONS. DE CAÑA POR HA.	DÍAS EFECTIVOS DE MOLIENDA	%REND EN FABRICA	TON. DE AZUCAR PRODUCCIDAS
1998	1'845,347	73.0	159	10.07	185,799
1999	1'829,986	75.0	191	11.29	206,634
2000	1'511,017	66.2	151	10.69	161,895
2001	1'513,473	75.3	145	11.74	177,684
2002	1'324,964	70.8	129	11.65	154,381
2003	1'638,648	89.9	148	12.20	200.141

3.11 Datos analíticos

PRODUCTO	VARIABLE	CANTIDAD
CAÑA	Fibra	10.859
	Sacarosa	14.377
JUGO DE LA DESMENUZADORA	Brix	19.190
	% Sacarosa	16.326
	Pureza	85.071
JUGO MEZCLADO	Brix	16.19
	% Sacarosa	13.306
	Pureza	82.165
BAGAZO	% Fibra	43.95
	% Humedad	53.13
	% Sacarosa	2.046
MIEL FINAL	Brix	87.86
	% sacarosa	31.464
	Pureza	35.810
BALANCE DE SACAROSA	Perdidas: Bagazo	0.506
	Perdidas Miel Final	1.407
	Perdidas Cachaza	0.132
	Perdidas Indeterminadas	0.161
	Pérdidas Totales	2.205
	Azúcar Producido (Sacarosa)	12.172
	Sacarosa en Caña	14.377

3.12 Infraestructura:

CAPACIDAD 13,800 TONELADAS DE CAÑA/ 24 HORAS

1500 TONELADAS DE AZUCAR/ 24 HORAS

Zafra 2003

Inició	16-12-02
Terminó	18-05-03.

Días de Molienda

148

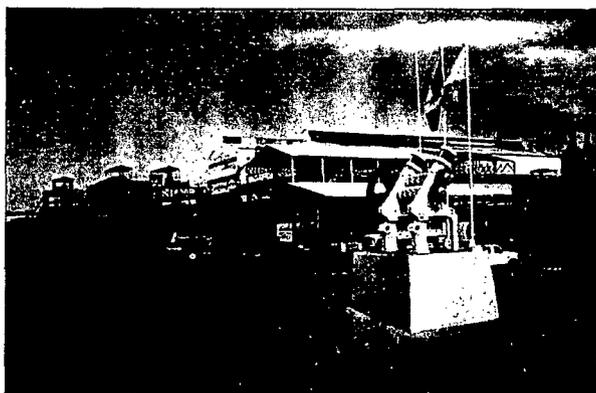
Toneladas de caña molida

1'638,648

% de Rendimiento en Fábrica 12,214 Toneladas de caña por ha:

89.87 Toneladas producidas de azúcar.

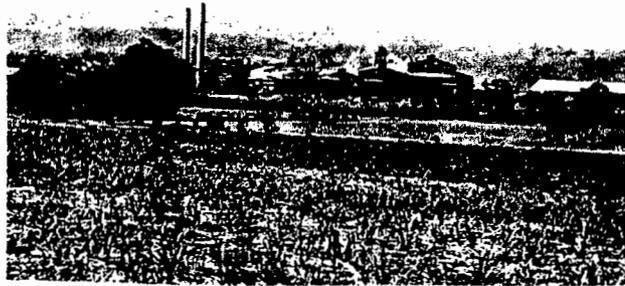
200,141.200- Azúcar Estándar.



IV. UBICACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL INGENIO JOSE MARIA MARTINEZ DE TALA JALISCO.

4.1 Ubicación

El ingenio José María Martínez se localiza en la parte central del estado de Jalisco a 40 Kilómetros de la ciudad de Guadalajara, se ubica en el municipio de Tala Jalisco, es una superficie alargada en dirección noroeste – sudoeste con una longitud de 70 Km. en sus puntos más distantes y una distancia promedio de 20 kilómetros norte – sur, y limita al norte con el volcán de Tequila, al poniente con el alto estructural de la sierra de la Laja, y al oriente con la s estribaciones del domo de la primavera y al sur con el afloramiento basálticos.



4.2 Situación geográfica

El área de estudio se encuentra dentro del municipio de Tala Jalisco. Aproximadamente se localiza entre los meridianos $103^{\circ} 40'$ y $103^{\circ} 58'$ de longitud al oeste de Greenwich y a $20^{\circ} 37'$ a $20^{\circ} 48'$ de latitud norte.



4.3 Comunicaciones.

El área se encuentra bien intercomunicada con caminos pavimentados y revestidos de tal manera que se puede decir que en general, no existen problemas para el transporte de los diversos productos agrícolas, muy particularmente la caña de azúcar.

Las vías carreteras más importantes son la carretera Guadalajara - Ameca - Puerto Vallarta, la carretera El Refugio - San Marcos, Ahualulco - Ameca, Etzatlán - Magdalena, Guadalajara - Nogales y La Vega - Cocula entre otros caminos de menor importancia.

Se puede decir que en materia de comunicaciones el Ingenio de Tala se encuentra en una situación por demás privilegiada.

4.4 Clima.

Según la clasificación de Thornwaite, el clima es semiseco, con invierno seco, semicalido, sin cambio térmico invernal bien definido. La precipitación media anual es de 950 mm y el mayor volumen se precipita de junio a octubre. La temperatura media es de aproximadamente 21° C. Las temperaturas máximas promedio dan un valor de 30° C. Y las mínimas promedio de 12.3. En el área ocurren más heladas fundamentalmente en los meses de diciembre, enero y febrero.

Por otro lado el clima que predomina en la región es subtropical semiárido, con temperaturas frías en invierno y que difiere de los climas tropicales húmedos donde se presentan temperaturas más calientes, los cuales son los hábitats de la caña de azúcar

La altitud media del área es de 1200 metros sobre el nivel del mar aproximadamente.

4.5 Vegetación.

La mayor parte del área de estudio se encuentra abierta al cultivo, En la zona predomina particularmente es la caña de azúcar, existiendo además cultivos de riego y temporal de maíz, trigo y algunas hortalizas.

Su vegetación se compone principalmente de pino, encino, huizache, palo dulce, mezquite, guamúchil, eucalipto, aguacate, guayaba y nopal.

Con respecto a la fauna se tienen las siguientes especies ardilla, tlacuache, conejo, coyote y el venado son las especies que habitan en esta región.

4.6 Geomorfología.

El área en general es una planicie que en términos comunes se le denomina valle, la planicie de Tala es plana y en algunas partes ligeramente ondulada, las agua drenan hacia el vaso de la presa de LA VEGA y así mismo las pendientes generales son hacia dicho vaso.

4.7 Geología.

Las zonas montañosas y de lomeríos que rodean a la planicie y de los cuales se han derivado los materiales sedimentarios o de acumulación, tuvieron su origen en la época del cenozoico superior indiferenciado y del cenozoico medio, consisten en derramas lávicas basálticas y andesíticos (zonas: Norte, Sur y Oeste principalmente), así como de materiales piroclásticos (zona Este) consistentes en arenas finas y gruesas.

Los materiales de la planicie que ha dado origen a los suelos, son de reciente posición y consiste en arenas, materiales arcillosos y acumulaciones de cantos rodados.



4.8 Suelos

Los suelos del área son fundamentalmente arenosos y arcillosos, del margen de la izquierda de la presa de la vega, hacia el este, los suelos son predominantemente arenosos, muy recientes, crudos o inmaduros con niveles freáticos a profundidades promedio de más o menos un metro, presentándose algunas áreas salinas, así mismo del margen de la derecha de la presa de La Vega, hacia el oeste, los suelos son arcillosos en general y en ellos ya se refleja cierta madurez, estos suelos son de buena profundidad y exceptuando pequeñas áreas salinas, el resto de los suelos son de buena calidad.

Los suelos se han derivado de la intemperización de los materiales transportados o bien residuales.

En la zona de abastecimiento del Ingenio, la textura de los suelos son los arenosos y un 10 % de arcillas, el pH de esta zona de abastecimiento son inferiores a 5, en el 60% de la zona causando un efecto directo en la solubilidad de los nutrientes y un efecto indirecto en la absorción de los nutrientes por las raíces del suelo, por el cual se va a implementar el programa de encalado de suelos para mejorar el pH del suelo.

En cuestión de la fertilidad los suelos son de pobres a extremadamente pobres en relación a la materia orgánica ya que todos los esquilmos sobrantes de la cosecha en el 90% de los productores los quema en vez de incorporarlos al suelo, dejando al suelo completamente desnudo, siendo este muy poco fértil.



4.9 Integración de la zona de abastecimiento

La zona de abastecimiento del Ingenio Tala cubre una superficie de 65,000 hectáreas aproximadamente, en las que se incluye las 23,530 en producción en la actual zona de abastecimiento del Ingenio, los municipios que conforman la zona de abastecimiento son: Tala, Tlajomulco de Zúñiga, Zapopan, Cocula, Teuchitlán, Ahualulco de Mercado, Antonio Escobedo, Etzatlán, Magdalena, Tequila, Amatitán, Arenal y parte de los municipios de Ameca y San Martín Hidalgo.

La zona de abastecimiento cuenta con una superficie de riego de 16,700 hectáreas, de las cuales 11,200 hectáreas se benefician de agua provenientes de pozos profundos, ya sea por aspersión o gravedad, provenientes de ríos, arroyos, norias, presas se benefician 5,515 hectáreas igual por gravedad o por aspersión, 2,000 hectáreas se consideran de humedad residual y 4,850 hectáreas son de áreas de temporal, sumando un total de 23,530 hectáreas en producción.

V. SISTEMAS Y PROGRAMAS UTILIZADOS EN LABORATORIO DE CAMPO.

5.1 Estimado individual

Para dar inicio a la preparación de la zafra es importante conocer la producción individual en el campo, para presupuestar y programar todas las actividades que tengan que ver con ella en cada uno de los departamentos del ingenio.

En el mes de septiembre se procede a elaborar el estimado individual imprimiendo un cuadro de la superficie de cada una de las parcelas contratadas para cosecharse durante la zafra próxima a realizar procediendo de la siguiente manera.

El inspector acompañado de un representante de las organizaciones cañeras mediante un recorrido de campo estima de una manera física (ocular) el tonelaje que producirá cada uno de los predios, tomando como base la producción de la zafra anterior, el estado físico que presenta el cultivo, si fue afectada por alguna plaga, enfermedad, malezas, etc., así como cuando y como se realizaron las labores de campo.

Después de haber estimado la producción en el campo de cada una de las parcelas, el inspector de campo procede a la captura del rendimiento promedio por hectárea de cada una de las superficies contratadas en el sistema de cómputo establecido.

Posteriormente el jefe del departamento administrativo de campo imprime un listado de todas las superficies contratadas por potrero y zona, en el cual se incluye los datos generales de la parcela, la superficie, el rendimiento y la producción, con lo que se determina el volumen estimado para cosechar durante la zafra y es entregado al personal de campo, y se obtienen además, los reportes concentrados de variedades, tenencia de la tierra, estratificados de superficie, por núm. de productores, que son utilizados para el conocimiento propio del personal de campo y para dar respuesta a las distintas informaciones solicitadas por el corporativo de campo y otras instituciones relacionadas de una u otra forma con la Industria azucarera.

La cosecha de la caña de azúcar como última parte de la responsabilidad del departamento de campo, requiere de una planeación para poder cumplir con los objetivos específicos de moler caña madura, fresca y limpia. La programación de cañas maduras es el objetivo primordial del Departamento de Laboratorio de Campo.



5.2 Sistema Lab-Cam para determinar las prioridades de corte.

Los cambios que actualmente se están dando en todo el mundo en lo que a informática se refiere, son importantes para el crecimiento de cualesquier tipo de empresa, los procesos que actualmente se desarrollan en el ingenio José María Martínez tanto en los departamentos de Fabrica, Administración y sin ser la excepción el departamento de Campo, da la facilidad y la rapidez de obtener información necesaria en tiempos que hace algunos años era imposible disponer.

Para poder explicar los procedimientos que se llevan acabo en el Laboratorio de Campo fue necesario elaborar un documento que contenga paso a paso los procesos que se llevan y conocer los reportes que se necesiten según sea el caso que se requiera.

El departamento del Laboratorio de Campo cuenta con un sistema capas de automatizar la lotificación del campo, generar programas e imprimir reportes, que están ligados a la información que arrojan los muestreos que se llevan acabo día con día durante toda la zafra, con el único objetivo de eficientar el manejo de la información buscando alcanzar el máximo aprovechamiento del potencial al campo cañero en la actual zona de abastecimiento.

El nombre del sistema es LAB-CAM y cuenta con programas auxiliares, tablas de valores, índices y una norma de riego así como bases de datos necesarias para desarrollar los procesos y ecuaciones que ayudan a resolver los problemas matemáticos del departamento.

En el sistema LAB-CAM se almacenan los siguientes programas y base de datos:

Programas:

- Menú principal.
- Estimado individual (con altas al estimado).
- Programación semanal de molienda.
- Lotificación y actualización del # de semana.
- Generación del preliminar de cosecha y suspensión de riegos.
- Reporte de preliminar de cosecha y suspensión de riego.
- Aviso de suspensión de riegos.
- Generación del programa de muestreo.
- Impresión del programa de muestreo.
- Impresión de etiquetas para muestreo.
- Captura de los resultados del muestreo en campo.
- Generación del programa semanal de corte.
- Cambios por operación al programa de cosecha.
- Impresión de reporte del programa de corte.
- Reporte de parcelas pendientes de cosechar ya muestreadas.
- Impresión de órdenes de corte.
- Impresión de Tickets de cañas (normales y complementarias).
- Impresión de cortes terminados.

Bases de datos:

- Datos de usuarios.
- Datos de empresa.
- Datos de índices.
- Programa de molienda.
- Norma de riegos.
- Preliminar de cosecha.
- Programa de muestreo.
- Desecho de muestreo.
- Tabla de datos para cálculo de Brix corregido.
- Tabla de datos para el cálculo de pol.
- Frentes de corte.
- Zonas.

5.3 Programación semanal de molienda.

Con los promedios de los antecedentes de molienda de diez o cinco zafras se hace un programa preliminar de molienda con sus toneladas estimadas de cosecha, así como las fechas de inicio y fin de la semana para cada una de ellas.

5.4 Lotificación automática de parcelas

Dos meses antes de que comience la zafra, el departamento de campo debe proporcionar al departamento de crédito cañero el primer estimado individual de producción, para la formación automática de los lotes es importante considerar las siguientes variantes:

A) El ciclo:

- **PLANTAS (1 año).**
- **SÓCAS (2 años).**
- **RESOCAS (3 años o más).**

En el caso de las socas y resocas se programarán para las mismas fechas que fueron cortadas en la zafra anterior; siempre y cuando no haya habido problemas de accidentes, daños por helada o por movimientos de cosecha por fuera de programa, lo que impediría la continuidad hacia el orden en el campo ya establecido. En caso de ser así se deberá de reprogramar esas parcelas en sus lotes para volver a ordenar en campo.

En el caso de las plantas se programara el total de la superficie sembrada (de octubre a diciembre) para muestreo en los primeros dos meses del programa general del muestreo.



B) Edad.

Con los datos antes mencionados de fecha de corte en el caso de las socas y resocas proveniente del reporte semanal de cortes terminados, se agrupan por semanas de cosecha. Mientras que en el caso de las plantas de acuerdo a la fecha de siembra también se agrupan por semanas de siembra, esto para conocer la edad y para conocer la semana posible o preliminar de cosecha de cada una de las parcelas.

c) Variedad:

- TEMPRANA
- MEDIA
- TARDIA

En la zona de abastecimiento del ingenio Tala Jalisco se están manejando 11 variedades de manera comercial y que por su tipo de madurez se clasifican de la siguiente manera:

VARIEDAD	TIPO DE MADUREZ
MEX 80-1410	temprana – media
MEX 80-1424	media
MEX 57-473	media
MEX 80-1427	media
CP 72-2086	media
CP 74-2005	temprana media
MEX 73-523	media
MEX69-749	media
MEX 70-485	media
MEX 69-290	temprana-media

El porcentaje en que estén representados los tipos de madurez en el campo comercial, estará cimentado en parte, el éxito para poder tener y mantener buena sacarosa durante la zafra, siendo el orden de los 20-50-30 respectivamente, lógico es que primero se programan a muestreo las variedades tempranas, le seguirán las media y hasta el final las tardías.

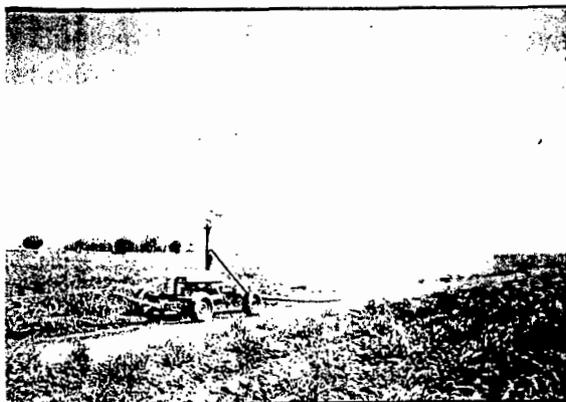


D) Régimen

- RIEGO
- TEMPORAL.

Se considera importante aclarar que en las parcelas de riego, la madurez será controlada mediante la suspensión de riegos (de acuerdo a la norma), pero en el caso de las parcelas de temporal, la madurez se irá presentando conforme valla bajando el % de humedad del suelo, dependiendo directamente de la capacidad de retención de humedad que el suelo tenga; de manera general se deberá cosechar al principio de la zafra las parcelas que se ubiquen en los lomeríos o zonas altas de temporal; y finalizar con los valle o zonas bajas de riego.

VARIEDAD	REGIMEN
MEX 80-1410	RIEGO Y TEMPORAL
MEX 80-1424	RIEGO Y TEMPORAL
MEX 57-473	RIEGO Y TEMPORAL
MEX 80-1427	RIEGO Y TEMPORAL
CP 72-2086	RIEGO
CP 74-2005	RIEGO
MEX 73-523	RIEGO Y TEMPORAL
MEX69-749	TEMPORAL
MEX 70-485	RIEGO Y TEMPORAL
MEX 69-290	TEMPORAL
MEX 80-1420	RIEGO



E) Tipo de suelo

- ARENAS
- ARCILLAS

Para esta variable es de consideración tener en cuenta la velocidad de infiltración básica así como las constantes de humedad para cada tipo de suelo, las cuales nos darán la información para poder programar con eficiencia la madurez de las cañas conociendo su tipo de suelo.

Con respecto al manejo del suelo se deben de considerar cada uno de los suelos dominantes como pueden ser:

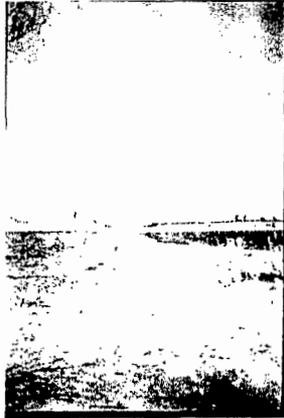
A) Arcillosos: son los suelos pesados difíciles de preparar y manejar, sobre todo los del tipo montmorillonítico de mal drenaje, que forman grieta cuando están completamente secos y difíciles de laborar, o los kaoliniticos, que presentan menores problemas de compactación y son más manejables.

B) Suelos medios: Son los suelos francos con texturas arcillo-limoso o arcillo-arenoso que son los mejores donde prolifera el cultivo.

C) Suelos ligeros: son los suelos adyacentes a los cauces fluviales con texturas arenosas, areno-limosas o limosas.

Con esta división de los principales tipos de suelos será más fácil la tecnificación del cultivo en cada una de las zonas resultantes, desde la preparación del cultivo, drenamiento, riegos, fertilización, control y combate de plagas y enfermedades y el manejo de la madurez para la cosecha.

Al terminar la lotificación es importante pasar los datos a los planos de potrero hecho a nivel parcela, para facilitar el muestreo, y poder programar las siembras del ciclo que comienza, respaldados por los antecedentes de producción (rendimientos en campo y en fabrica) por variedad en cada potrero y de esa manera ir formando lotes más compactos que aseguren la calidad de la caña entregada y facilitando su cosecha, logrando así mantener niveles aceptables y con tendencias ascendentes el comportamiento de la sacarosa en fabrica durante el transcurso de la zafra.



5.5 Generación del preliminar de cosecha y suspensión de riegos.

La generación de este archivo se basa principalmente en el programa semanal de molienda y la lotificación parcelaria; va sumando los lotes por orden de edad hasta que completa el tonelaje estimado de las semanas de molienda grabando en este archivo la semana preliminar real.

La programación de la cosecha se deberá realizar tomando como base fundamental la aplicación del sazonado y maduración de la caña, mediante el control del penúltimo riego y en el caso de las regiones de temporal la capacidad de retención de humedad en los suelos.

Se imprime el reporte del preliminar de cosecha y suspensión de riegos para su revisión tomando el archivo preliminar de cosecha.

Además se imprime el aviso de suspensión de riegos por lote para que el inspector entregue a los Comisariados o encargados avalados por las agrupaciones cañeras.

5.6 Generación del programa para muestreo de caña.

Para generar un programa de muestreo es necesario primero conocer el periodo semanal del preliminar de cosecha se quiere muestrear los lotes que no han sido programados, y así generar un consecutivo de muestra, tomando el consecutivo de esa misma base de datos y el numero de semanas a analizar grabándolo en la base de datos de muestreo y marcando el estatus de que ya se genero el consecutivo en el programa de molienda.

5.7 Muestreo de campo.

La caña de azúcar como materia prima, es la parte del tallo comprendida entre el último entrenudo más cercano al suelo y el primer entrenudo superior desarrollado de la sección 8-10. La metodología para aumentar su calidad y obtener así la máxima cantidad de azúcar por tonelada de caña, se inicia desde la siembra: preparación del suelo adecuada, época de siembra, variedad (temprana, media, tardía), semilla (cantidad y calidad), cultivos y agro-insumos entre otros. Continúa en su cosechamiento; que es el resultado final de todos sus esfuerzos e inversiones que se hicieron en las siembras de plantillas y en las atenciones de socas y resocas. Esta cosecha deberá ser técnica, racional y oportuna, para lo que se requiere el análisis de la caña que haga evidente su madurez y el momento de su corte, por lo que se necesita contar con un eficiente muestreo de campo como base para la programación.

Definición de muestreo: El muestreo de campo es un conjunto de operaciones que deben llevarse a cabo con el fin de obtener una pequeña porción que represente la composición de la población total.

Una muestra representativa (unidad de muestreo) es aquella parcela que forma parte de un lote, de tal modo que halla una alta probabilidad de que contenga todas las características, en la misma relación que se encuentre en el total del lote; es decir, que represente la composición cualitativa y cuantitativa de todo el conjunto de parcelas de ese lote.

Si fuera posible analizar el total del lote, es decir; cada una de las parcelas, los resultados serían exactos, pero como esto es impracticable (tanto en lo económico como en lo práctico) conviene tomar solo una muestra que represente el total del conjunto.

El muestreo de la caña nos proporciona información que interpretada convenientemente sirve para programar y controlar los diversos aspectos relativos a la operación de la cosecha.

Objetivos del muestreo: Con el muestreo se persigue la obtención de información representativa que sirve para determinar, por medio de las técnicas de laboratorio de campo y estadísticamente, la calidad industrial que en un momento dado tiene la caña de azúcar en cada uno de los lotes.

Empleando la información resultante del muestreo se podrán efectuar los siguientes trabajos:

1. - Programar los cortes.
2. - Determinar y controlar la pérdida de sacarosa en campo.
3. - Afinar programas vigentes de zafra.
4. - Programación de siembras.
5. - Elaborar estadísticas de producción y comportamientos generales.

5.8 Planeación del área de muestreo.

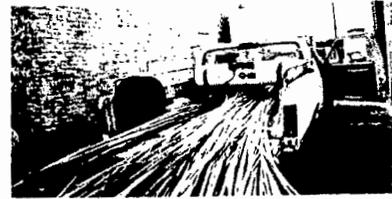
De acuerdo con la experiencia que se tiene al respecto, se cree conveniente establecer los siguientes pasos para llevar acabo la planeación de las unidades o áreas de muestreo.

- A) Levantamiento de planos por potrero de la zona de abastecimiento del Ingenio con los datos más importantes de las parcelas que lo integran.
- B) Agrupamiento de las parcelas para formar el área de muestreo (lotificación), tomando parcelas comunes en las que coincidan los factores mencionados en puntos anteriores.

Dependiendo de las condiciones específicas de la zona de influencia del ingenio, en general se puede dejar asentado la superficie del área de muestreo puede variar entre 5 y 20 hectáreas; de lo que dependerá el número de submuestras que se tomaran como a continuación se observa en el cuadro:

Superficie en has de la parcela muestreada.	Número de Submuestras:
Menos de 2	2
2 a 3	3
3 a 4	4
4 a 5	5
Mas de 5	Mas de 5

Para programación de corte por factor de madurez. Una vez localizadas en el campo las áreas de muestreo, los muestreros procederán a localizar los puntos de muestreo en la parcela, tantos dependiendo del numero de submuestras que correspondan, dejando 15 surcos de distancia con respecto a la orilla e introduciéndose 20 metros para evitar efecto alguno de orilla y con la finalidad de cubrir toda la parcela. El material tomado en cada uno de los puntos que pueda consistir en una cepa completa o en 8 ó más cañas tomadas de la hilera, en cualquier caso al azar, se reúnen las submuestras para integrar la muestra representativa del área (de más o menos 24 cañas completas).



Para el control de cosecha:

1. Quemadas incontroladas o accidentes: Se procede a muestrear como en el punto antes mencionado y repitiendo el muestreo cada 24 horas hasta en tanto la calidad de la caña lo amerite.

2. Caña tirada en campo: se efectúa tomando muestras representativa de las gavillas de caña cortada por los efectivos de cosecha.

El dato que más interesa en el control de la cosecha para referir el estado en ese momento de la caña, es el índice de acidez; que nos daría la pauta para poder decidir si la caña puede aun o no entrar a ser procesada en fábrica.



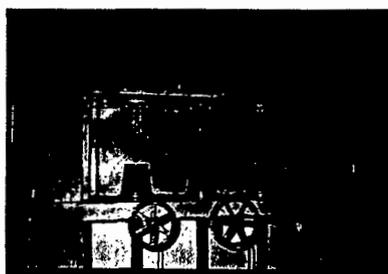
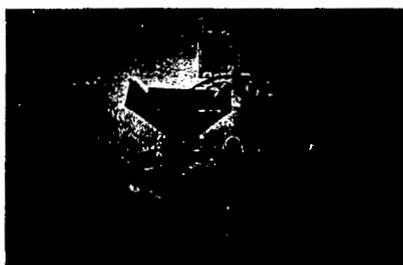
VI. MÉTODOS PARA EL ANALISIS DEL MUESTREO

6.1 Método de análisis "POL-RATIO".

Este método fue diseñado y puesto en marcha en el ingenio de los Mochis Sinaloa por el Doctor R. P. Humbert a fines de 1959, fue adoptado por el IMPA para sus trabajos de investigación. Su principal objetivo es el determinar a partir de una muestra de tallos molederos el % de sacarosa en caña, % de fibra y en la sección 8-10 el % de humedad y el % de azúcares reductores, para evaluar cada uno de los trabajos en cuanto a su contenido de sacarosa y fibra se refiere.

Materiales y Equipo.

- Picadora de forrajes.
- Licuadora tipo Luján de 2400-3500 rpm.
- Prensa neumática de tipo Luján para fibra.
- Compresora de aire para dar una presión de 8 Kg./centímetro cuadrado.
- Estufa con circulación de aire y con termostato de 0-150° C.
- Balanza digital con capacidad de 5000 grs. Y sensibilidad de un gramo.
- Polarímetro con escala internacional de azúcar ° S con lámpara de luz de Sodio.
- Cedazo de tela centrifuga de cobre.
- Tina de plástico del No. 5.
- Tubo de cuarzo para ajustar el polarímetro.
- Probeta de polipropileno de 250 ml.
- Probeta de polipropileno de 1000 ml.
- Brixómetro estandarizado y certificado a 20° C. con termómetro y graduación de 0 a 10° Brix.
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- Vaso de polipropileno de 400 ml
- Vaso de cristal corriente de 250 ml.
- Embudo de polipropileno 9 cm. De diámetro s/vástago.
- Canastilla de tela centrifuga de 16 x 20 x 4 cm.
- Tubo para polarímetro de 200 mm. Con copilla.
- Tapón de hule del No. 6.
- Papel filtro especial para análisis azucarero de 19 cm. De diámetro.

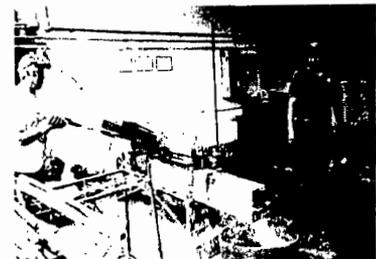


Reactivos.

- Sub-acetato de plomo seco de Horne.
- Ácido acético.

6.1.1 Determinación de grados Brix.

De la muestra obtenida en campo se pican 8 cañas en la maquina de forrajes, con el fin de obtener cortes finos, una vez obtenido el bagazo se revuelve bien tratando de homogeneizar la muestra. Cabe mencionar que en la pica del tallo se debe de hacer de dos en dos una de punta y otra de troncon respectivamente. De la muestra se pesan 400 gramos de bagazo y se llevan al vaso de la licuadora añadiéndole un litro de agua con bajo contenido de sales.



Se licúa durante 5 minutos en el homogenizador, para posteriormente limpiar bien las aspás de la licuadora con una brocha procurando que no quede nada de fibra, se decanta el licuado sobre un embudo de tela centrifuga, separándose el jugo diluido y la fibra. Con el jugo diluido se llena una probeta de 250 mL hasta que se derrame el jugo para eliminar la espuma, se deja unos momentos en reposo para que las burbujas de aire sean eliminadas.



Se introduce el sacarímetro de Brix con una graduación de 0-20° Brix y se deja aproximadamente un minuto para que el termómetro tome la temperatura del jugo, se hace la lectura correspondiente en el menisco inferior sin que el sacarímetro toque las paredes de la probeta y se anota la lectura, se saca el sacarímetro y se toma rápidamente la temperatura anotándola para hacer las correcciones correspondientes referentes a tablas de corrección de Brix por temperatura.

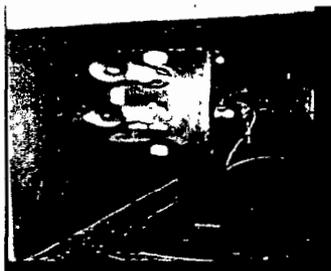


Si la temperatura es mayor de 20° C. la corrección se le suma al Brix observado, si es menor de 20° C. Se le resta y si es de 20° C. El Brix observado se toma como Brix corregido ya que los sacarímetros están estandarizados a 20° C.

6.1.2 Polarización.

En el matraz Erlenmeyer de 250 ml se pone 200 mL de jugo diluido agregando aproximadamente un gramo de subacetato de plomo, tapar con un tapón de hule del numero 6 y agitar vigorosamente, filtrar a través del papel filtro recibiendo el filtrado en un vaso de cristal corriente, desechando los primeros 25 mL, es importante evitar agregar exceso de subacetato d plomo para obtener un filtrado claro, en caso de que el filtrado este un poco turbio se agrega una gota de ácido acético para clarificar, enjuagar 2 veces el tubo para polarizar (ambientar), con el filtrado llenar el tubo y hacer su lectura en el polarímetro previamente calibrado y calentado durante 20 minutos para que la lámpara de sodio alcance toda su intensidad y anotar su lectura.

El polarímetro debe de ajustarse a 0° S de la escala internacional de azúcar diariamente antes de hacer la lectura de las muestras, si no se cuenta con tubo de cuarzo ajustar a 0° S con agua destilada.



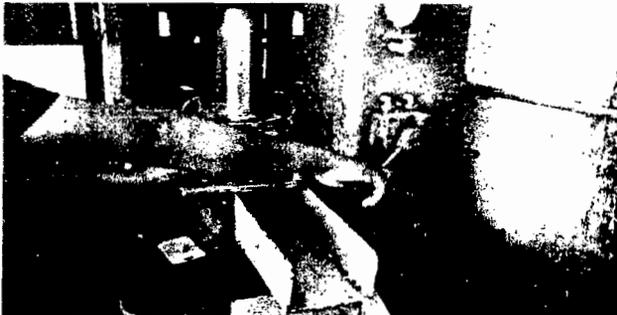
6.1.3 Determinación del porcentaje de fibra.

La fibra que ha quedado sobre el embudo al colar el jugo, se enjuaga perfectamente con agua. Posteriormente la fibra se exprime perfectamente en una prensa manual, y luego se pone en una canastilla de tela de cobre previamente tarada, para así ser llevada a la estufa con circulación de aire caliente a una temperatura de 100° C. Durante 24 horas.

Transcurrido este periodo de tiempo se procede a ser retirada la muestra de la estufa y se toma su peso seco.

Para los cálculos del % de fibra y % de sacarosa en caña se procede de acuerdo al siguiente ejemplo:

Canastilla + fibra	=	350.0 grs.
Tara de canastilla	=	<u>300.0 grs.</u>
Fibra en 400 gr. de caña	=	50.0 grs.



6.1.4 El % de fibra en caña.

Resulta de multiplicar por cien el valor del peso de la fibra en los 400 grs. De caña picada (para ejemplo 50. grs.), dividirlo entre los 400 grs. y después multiplicarlo por 100, que nos da como resultado 12.5 % de fibra en caña.

6.1.5 Análisis del jugo diluido:

Brix Observado	Temperatura	Brix Corregido	Factor De Pureza	Polarizacion	Pureza %	% De Sacarosa En Jugo Diluido.
5.0	22	5.10	5.0120	17.0	85.204	4.3454

- El Brix corregido y el factor de pureza se obtienen por medio de las tablas que se anexan, sacadas del manual de caña de azúcar de Spencer Meade.
- El factor de pureza se obtiene del Brix corregido, interpolando el Brix entero con sus decimales según tablas de factores de pureza con la defecación de subacetato de plomo seco de la tabla que se anexa.

Los cálculos para el jugo diluido se hacen de la siguiente forma:

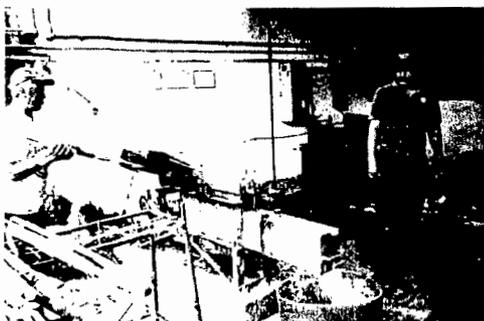
- El % de pureza resulta de multiplicar el factor de pureza por la polarización.
- El % de sacarosa en jugo diluido resulta de multiplicar el % de pureza por el Brix corregido y dividido entre cien.

6.1.6 El % de sacarosa en caña.

Resulta de los siguientes cálculos:

- Un litro de agua + los 400 gramos de caña picada = 1400 gramos.
- El % de sacarosa en caña resulta de restar el peso de la fibra a los 1400 grs. de la picadura mas el litro de agua (1400 grs. - 50 grs. = 1350 grs. Para el ejemplo), el resultado se multiplica por el % de sacarosa en jugo diluido (1350 grs. x 4.3454 % = 5866.29) que dividido entre los 400 grs. de picadura que inicialmente pasaron, nos da un resultado de 14.67 % de sacarosa en caña.

Las cuchillas de la picadora deben de estar bien afiladas para obtener una picadura de 1 centímetro cuadrado, tratando que la velocidad de entrada de las cañas a la picadora se uniforme para que no haya perdida de jugo y como consecuencia perdida de sacarosa obteniendo así una muestra de caña homogénea, evitando trozos de caña grande mal picados. Las aspas de tipo Luján de la licuadora deben de estar bien afiladas para obtener un buen licuado y buena extracción final de sacarosa.



6.2 Determinación del % de humedad de la sección 8-10.

Equipo:

- Estufa con circulación de aire y con termostato de 0 a 150° C.
- Canastilla de tela centrifuga de cobre de 16 x 20 x 4 cm.
- Balanza digital con capacidad de peso de 5000 grs. y una aproximación de 0.1 gramo.
- Machete o mochas bien afiladas para sacar las rodajas.
- Etiqueta número 5 Express.

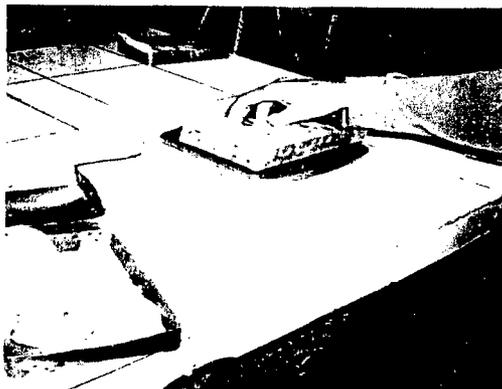
De cada una de las cañas que se traen del campo se toman 10 tallos enteros con todo y hojas, se cortan en los canutos 7 y 11 para obtener la sección 8-10, o sea los canutos 8,9 y 10 de los cuales se hacen cortes transversales en el tercio medio de cada entrenudo (5 rodajas de 1 mm. De espesor) de toda la sección, se homogeniza la muestra y se pesan 100 grs. los cuales se llevan a la estufa de secado en canastillas de tela centrifuga con su etiqueta de identificación, a una temperatura de 80 a 85° C. Durante 24 horas hasta que se sequen completamente y den peso constante. Se sacan de la estufa y se pesan.

Cálculos: peso de la canastilla + muestra = 300 grs.
- Peso de la canastilla = 275 grs.
Peso de la muestra seca = 25 grs.



6.2.1 El % de humedad de la sección 8-10.

Resulta de restarle el peso seco al peso fresco (100grs - 25 grs. = 75 grs. para el ejemplo) el resultado dividirlo entre el peso fresco que para el ejemplo son 100 grs. ($75 \text{ grs.} / 100 = .75$) y finalmente el resultado multiplicarlo por 100, que nos da como resultado 75% de humedad de la sección 8-10.



6.3 Determinación del % de azúcares reductores parciales.

Materiales y equipo:

- Molino de Willey Mill.
- Balanza analítica digital de capacidad máxima de 3100 grs. y una sensibilidad de 0.01 grs.
- Pinza para matraz.
- Parrilla eléctrica con rango de temperatura de 0 a 200° C.
- Bureta automática graduada de 100 ml.
- Matraz Erlenmeyer de 300 ml.
- Matraz volumétrico de 250 ml.
- Matraz volumétrico de 1000 ml
- Vaso de precipitado de 500 ml.
- Vaso de precipitado de 1000 ml.
- Vaso de cristal corriente.
- Frasco gotero de 60 ml con graduación y gotero.
- Pipeta graduada de 10 ml
- Pipeta graduada de 25 ml.
- Probeta de vidrio de 10 ml.
- Frasco de vidrio
- Etiqueta No. 5 Express.

Reactivos:

- Sulfatos Cúpricos en cristales finos.
- Tartrato de sodio y potasio en cristales finos.
- Hidróxido de sodio en lentejas (Q.P).
- Dextrosa anhidra en polvo seco.
- Sacarosa (Q.P).
- Azul de metileno.
- Tolueno (Q.P).

6.4 Preparación de soluciones FHELING.

A) Solución de Sulfato de Cobre.

Se prepara disolviendo 139 gramos de cristales de sulfato de cobre (Cu, S04 y 5 Agua) en agua destilada y llevándolo a un volumen de 2 litros.

B) Solución de Tartrato de Sodio y Potasio en Solución Alcalina.

Se prepara disolviendo 692 gramos de Tartrato de Sodio y Potasio en cristales (K, Na, C406, y 4 H20) y 200 grs. de Hidróxido de Sodio en lentejas Q.P. se disuelve en poco agua destilada. El hidróxido de sodio se prepara por separado enfriando la solución para evitar carbonatación, posteriormente se lleva junto con el Tartrato de Sodio y Potasio a volumen de 2 litros.

C) Solución de Azul de Metileno al 1%.

Se prepara disolviendo 1 gramo de Azul de Metileno, de grado aceptable en 10ml de agua destilada.

D) Solución de Dextrosa Anhidro.

Se prepara disolviendo 1 gramo de Dextrosa Anhidra (C6H12O6) en agua destilada y llevándola a un volumen de 500 ml (a una concentración de 0.002 g/cm cúbico).

E) Factor de la solución de Fheling.

Titulación del licor de Fheling para obtener su factor. (Solución de Sulfato de Cobre mas solución de Tartrato de Sodio y potasio en solución alcalina).

Con una pipeta se miden 5 mL de la Solución de Sulfato de Cobre (solución A), con otra pipeta en mismo matraz se ponen 5 ml de la Solución de Tartrato de Sodio y Potasio (solución B), de una bureta de 50 ml conteniendo la solución Dextrosa Anhidra de la cual se vierten en el matraz 20 ml , se lleva a una parrilla eléctrica calentando hasta la ebullición durante dos minutos, se agregan dos o tres gotas de Azul de Metileno y se procede a su titulación con la solución de Dextrosa hasta que el color azul desaparezca y de un vire a rojo ladrillo, anotando los milímetros gastados en la titulación, esta titulación debe repetirse 3 veces y sacar promedios de los milímetros gastados.

En formula: Factor del licor = Mililitros gastados x concentración de la
De Fheling. En la titulación solución de dextrosa.

Una vez obtenido el factor de la solución de Fheling con el que se va a trabajar, peso seco de las rodajas y determinada la humedad en %, se procede a preparación de las muestras para la determinación del % de Azúcares Reductores en la sección 8-10.

Las muestras secas, se muelen por separado una por una, en el molino de Willy Mill, pasando por una malla de 0.5 mm, el material en polvo se recoge en frascos previamente identificados con una etiqueta.

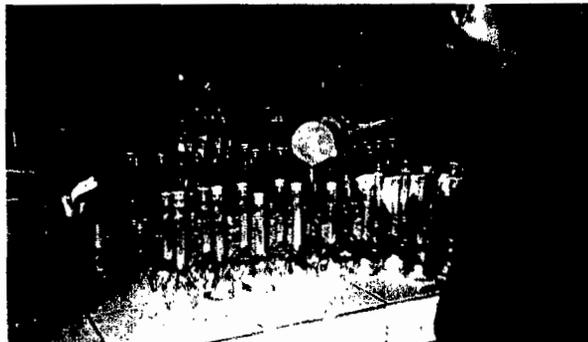


Después de moler cada una de las muestras, se limpia el molino con una brocha de pintor para evitar que se contaminen las muestras siguientes.

Una vez teniendo las muestras finalmente molidas y bien identificadas se procede a pesar 2.5 grs. de cada muestra la cual se lleva a un matraz volumétrico aforado de 250 ml se le agrega 0.5 grs. de Carbonato de Calcio Q.P. en polvo hasta la tercera parte de una cucharita de cuerno, se agregan 105 ml de agua destilada caliente a 80° C. Se mezcla el contenido del matraz perfectamente dándole un movimiento giratorio. Inmediatamente después de haber mezclado y mientras el contenido de la mezcla esta en movimiento circular, llevar hacia abajo con una pizeta todas las partículas que estén adheridas en las paredes interiores de la parte superior del matraz.



Tapar el matraz y dejarlo en reposo por una Hora, dejar que se enfríe el contenido a la temperatura del laboratorio. Una vez que los matraces volumétricos que contienen las muestras estén a temperatura ambiente se procede a aforar al volumen de 250 ml con agua destilada, se tapan, se mezclan y luego se filtran vaciando la muestra sobre un vaso de cristal corriente el cual previamente se le colocó un filtro especial para azúcares.



Por otra parte en un matraz de 250 ml se le ponen 2.5 mL de cada una de la solución Fheling, se preparan la cantidad de matraces con las soluciones Fheling tantos como el numero de muestras que se vallan a analizar.

Después de que toda la muestra paso por el filtro se procede a la titulación para determinar los azúcares reductores con el extracto obtenido del filtrado final, poniendo el matraz con las soluciones Fheling sobre una plancha térmica hasta ebullición agregando de tres a cinco gotas de azul de metileno. Con una pipeta de 10 mL se va agregando el extracto hasta que el color azul desaparezca y se torne un color rojo ladrillo, se anota entonces la lectura de la bureta y determinar el gasto del extracto.



Porcentaje de azúcares Reductores. = $\frac{\text{Factor de Fehling}}{\text{Gasto del extracto.}} \times 100$

6.5 Determinación del índice de acidez.

Para los efectos de esta norma se considera como índice de acidez el valor determinado por acidimetría expresado en milímetros de solución décimo normal por cada diez mililitros de muestra, usando solución alcohólica como indicador. Su fundamento principal se basa en las reacciones de neutralización, mediante soluciones alcalinas de concentración conocidas, al hacerlas reaccionar cuantitativamente con soluciones ácidas, determinando la cantidad de estas.

Materiales y Equipo:

- Molino cubano.
- Pipeta graduada de ml.
- Bureta de 50 ml con divisiones de 0.1 ml
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- Colador de tela centrifuga de cobre.
- Frasco gotero de 60 ml con graduación y gotero.
- Vaso de polipropileno de 400 ml.
- Agitador.

Reactivos:

- Hidróxido de sodio en solución decimonormal, recientemente valorada.
- Solución al 1 % de Fenoltaleina en alcohol al 50 % y neutralización.

Los reactivos indicados deben de ser de grado analítico. Cuando se mencione agua, debe de entenderse agua destilada.

Se utilizan cuatro tallos que fueron separados de cada una de las muestras, procediendo igual como se mencionó con anterioridad para determinar el % de humedad. Estos cuatro tallos de caña se pasan por el molino cubano para extraer su jugo, el que debe de colarse utilizando el colador de tela centrifuga de cobre, y recibiéndolo en una olla de peltre o aluminio para homogenizar perfectamente todo el jugo, vaciando una parte del jugo al vaso de polipropileno de 400 ml.

A continuación se toman con la pipeta 10 ml del jugo colocado y se depositan en el matraz Erlenmeyer de 250 ml, luego se le añaden dos o tres gotas de solución de Fenolftaleina al 1 %.

Finalmente se titula con una bureta que contenga la solución de Hidróxido de Sodio décimo normal, (0.1 n.) añadiendo la solución gota a gota y agitando constantemente, hasta el punto de viraje y se determina la cantidad en mililitros de solución utilizada, que equivale a la acidez del jugo.

En caso de existir un factor de corrección para la solución de hidróxido de sodio décimo normal (0.1 n.), debe de multiplicarse este factor por los mililitros gastados, a fin de obtener la acidez del jugo.

La caña debe ser entregada en el batey del ingenio fresca y limpia, y su frescura, se califica a través de la acidez de su jugo, considerándose una caña fresca, aquella en la que la Acidez de su jugo, no sea superior a 2.50 mililitros de solución décimo normal (0.1 n.) de hidróxido de sodio para neutralizar a cada 10 mililitros de su jugo.

Cuando la acidez de su jugo pasa del 2.5, la caña tiene deterioro y por lo tanto se afectara su calidad en la proporción que lo establece la Norma Oficial No. F-323 de determinación del Índice de acidez en muestras de jugos de especies vegetales productoras de azúcar, que comprende un rango de acidez del 2.60 a los 480 mililitros, pues de los 4.80 en adelante se considera una acidez no permisible, y en su caso, la caña totalmente deteriorada, no apta para su industrialización y por lo tanto no debe de ser recibida por el ingenio.

La tabla que se presenta enseguida contiene los equivalentes entre la acidez del jugo y el Índice de acidez de la caña, que marca la norma anteriormente citada:

Acidez del Jugo (ml).	Índice de Acidez (%).	Acidez del jugo (ml).	Índice de acidez (%).
2.5	0.0	3.7	18.0
2.6	1.5	3.8	19.5
2.7	3.0	3.9	21.0
2.8	4.5	4.0	22.5
2.9	6.0	4.1	24.0
3.0	7.5	4.2	25.5
3.1	9.0	4.3	27.0
3.2	10.5	4.4	28.5
3.3	12.0	4.5	30.0
3.4	13.5	4.6	31.5
3.5	15.0	4.7	33.0
3.6	16.5	4.8	34.5

6.5.1 Captura de los resultados del muestreo del campo.

Nos permite capturar los datos de los resultados de cada una de las muestras con base a los análisis reportados diariamente en la base de datos de los programas de muestreo. Aquí se solicita el número de etiqueta y se captura la información del % de humedad, % de reductores, % de fibra, lectura de Brix, lectura de temperatura, lectura del polarímetro y el % de acidez, calculando automáticamente el % de grados Brix, el % de Pol, el Índice de madurez, Índice de acidez y el factor de madurez.

Durante la generación de la información de los resultados del muestreo hecho a los lotes de ese programa es necesario que se capture todos los días para poder conocer el comportamiento de la madurez cuando se desee.

6.6 Cálculo del índice de madurez:

Para el cálculo del Índice de madurez se utilizan los resultados obtenidos en los sistemas de análisis del Pol-ratio en el tallo para obtener % de sacarosa y fibra, el análisis de la sección 8-10 para obtener el % de humedad y reductores, y el sistema de la Fenoltaleína para determinar el % de acidez: Los datos obtenidos se registran en los formatos correspondientes, los cuales se capturan en el sistema de laboratorio de campo para que este calcule el Índice de madurez para cada uno de los lotes muestreados, la fórmula utilizada para el cálculo del Índice de madurez es la Australiana como a continuación se describe:

F = Peso de la fibra / 4.
B = Lectura de Brix + FBT.

$$P = ((1400 - \text{Peso de la fibra}) \times (\text{FB} \times \text{Lect. Polarímetro} \times \frac{\text{Brix corregido}}{100}) / 100) / 4.$$

$$\text{Índice de madurez} = \frac{\text{RF}}{\text{H} \times \text{R}} \times 100$$

$$\text{RF} = \left(\frac{3 \times P}{2} \right) \times \left(1 - \frac{F + 5}{100} \right) - \left(\frac{B}{2} \times \left(1 - \frac{F + 3}{100} \right) \right)$$

Donde :

RF = Rendimiento teórico de fabrica.
H = Humedad de la sección 8-10.
R = Reductores de la sección 8-10
P = Pol en caña.
F = fibra.
B = Brix.
FB = Factor de la tabla en base a Brix corregido.
FBT = Factor de la tabla en base a Brix y temperatura.

6.7 Factor de madurez.

El resultado del índice de madurez es multiplicado por el índice de acidez para cada lote y los resultados finales calculados y ordenados por el sistema de laboratorio de campo servirán para seleccionar los lotes a cosechar de mayor a menor en función de la molienda programada para la semana.

6.7.1 Generación del programa semanal de corte.

Esta opción genera la semana real de cosecha tomando como base el factor de madurez en forma descendente de mayor a menor del archivo programa de muestreo, hasta completar el total de toneladas estimadas para cosecharse en la semana programada de molienda grabado en el archivo del preliminar de cosecha, las parcelas que no se utilicen en la semana las graba en el archivo de desecho de muestras para la impresión del reporte de parcelas pendientes a cosechar.

6.7.2 Reporte del programa preliminar semanal de corte.

En este proceso se imprime el reporte semanal de corte de cosecha con base a la semana real de cosecha del archivo preliminar de cosecha generado en el proceso anterior. Se solicita el número de semana real de cosecha para su impresión.

6.7.3 Cambios por operación al programa semanal de corte.

Este programa permite agregar o eliminar parcelas por necesidad operativa del programa semanal de corte al archivo preliminar de cosecha, solicitando la clave del área de la parcela y si se desea eliminar alguna se pone cero en la semana real de cosecha y la agrega al desecho de muestras, si se agregar se pone la semana real de cosecha y la borra del grupo de las parcelas pendiente a programar.

6.7.4 Reporte del programa final de corte.

Posterior a los cambios operativos de deberá de imprimir nuevamente el programa semanal de corte para su verificación, si se acepta, este será el programa semanal de cosecha oficial. Este proceso se deberá efectuar en forma semanal y entregarse a los encargados de la cosecha del ingenio y las organizaciones, debidamente firmados por el sub-comité técnico zafral.

6.7.5 Reporte de resultados de las parcelas pendientes de cosechar ya muestreadas.

Este reporte toma las parcelas que se encuentran en el desecho de ,muestras (las parcelas que fueron muestreadas y no han sido programadas) e imprime ordenado por lote, parcela y numero de muestra los datos que hayan tenido en la captura de las muestras.

6.7.6 Impresión de ordenes de corte y Tickets de caña:

La impresión de las ordenes de corte y los tickets de caña, se harán en el sistema de lab-Cam en base al listado de las parcelas programadas para cosecharse en la semana correspondiente, quedando preimpreso en la orden de corte los datos generales del cañero y en los tickets de caña el numero de la orden de corte y los datos generales del cañero, por lo que es importante señalar que no se deben de usar los tickets en los predios que no correspondan.

6.7.7 Generación e Impresión de Tickets Complementarios.

Es importante considerar dentro del programa de lab-cam la generación e impresión de tickets complementarios para aquellas parcelas las cuales exceden de la producción estimada, o en casos especiales cuando el tonelaje por viaje esta muy por debajo del promedio considerado para él cálculo del número de tickets.

6.8 Determinación del índice de calidad de caña ajustado.

La calidad de caña de azúcar entregada al ingenio por los productores de la zona es esencial para alcanzar el máximo rendimiento en la factoría (Fábrica), la calidad se cumple con una suma de esfuerzos que lo completan con la frescura (caña

entregada antes de las 48 horas después de su quema), la limpieza (con porcentajes abajo del 3 %) y caña madura (respetar los programas de cosecha resultados de los muestreos).

Los resultados del instructivo que a continuación se describe, proporcionan los datos necesarios para poder calificar cada uno de los factores antes mencionados (frescura, limpieza y madurez) en cada uno de los frentes de corte (unidad mínima de análisis), y poder corregir cada uno de los posibles errores o fallas que estos tengan, o darles continuidad a los ciertos obtenidos gracias al buen funcionamiento del frente en cuestión.

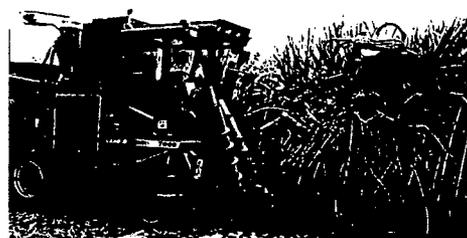
Como la calidad de la caña de azúcar se determinará por frentes de Corte, en primer lugar se requiere conocer que es un frente de corte, mismo que se define como una zona o unidad de producción de caña compacta, integrada por uno o varios campos, ya sea de ejidatarios, comuneros, colonos, pequeños propietarios y/o combinaciones de ambos, que cuente con el equipo mecánico y humano suficiente para cumplir con la entrega al ingenio de un tonelaje diario de caña programado.

Los frentes de corte de cada zona de abastecimiento del ingenio, deberán ser integrados con la anticipación suficiente a la zafra por el Departamento de Campo, con el consentimiento de los propios abastecedores y con la sanción del Comité de Producción Cañera correspondiente.

Cada frente de corte deberá de identificarse mediante una relación de abastecedores, conteniendo para cada uno de ellos, la localización de su predio, la superficie para cosechar, la variedad, el ciclo, así como cañas quemadas y/o diferidas, el estimado individual y total del frente de corte, y cualquier otro dato útil. Esta relación, para cada Frente de Corte, deberá estar sancionada por el Comité de Producción cañera del Ingenio la información contenida corresponde a la del estimado de caña que se realiza nivel de caña abastecedor por el mes de agosto. Para realizar la zafra todos los abastecedores deberán quedar integrados por Frentes de Corte, ya que las prioridades de corte se establecerán, mediante la determinación de los Factores de Madurez de la caña, precisamente para los lotes que integran el área de cada uno de los Frente de corte, quien en términos prácticos, realizara su propia zafra, concentrando todos sus elementos de cosecha en un solo sitio previamente programado por el ingenio y sancionado por el Comité de Producción Cañera.

Como una orientación general, para este ingenio que cuenta con una zona de abastecimiento muy dispersa tendrán más frentes de corte en comparación con los ingenios que tengan su zona de abastecimiento compacta, es decir, en el caso de la molienda del Ingenio Tala con su zona de abastecimiento dispersa es de 12,500 toneladas por día, el número de Frentes resultará de dividir la molienda diaria del ingenio por 800 toneladas de entrega por frente, que nos daría el resultado de 16 frentes; pero si su zona fuera homogénea, el número de Frentes de Corte sería del orden de 13 mil toneladas de entrega por frente al día.

Los frentes de Corte constituidos como zonas cañeras o unidades de producción, además de aprovecharse par realizar una cosecha integral, utilizando al máximo sus recursos materiales y humanos, y en cuyo caso, se determine una calidad de caña entregada, fijándosele su eficiencia dependiendo de sus resultados obtenidos; también deberán de utilizarse estos frente de Corte, para la programación de siembras, fertilización, labores agrícolas, administración y operación de maquinaria y equipo agrícola de cosecha y de transporte; y en general para todas sus actividades, con el firme propósito de incrementar su producción y su productividad.



6.9 Determinación de la calidad de la caña.

La calidad de la caña entregada por cada Frente de Corte; se determinará mediante un índice de calidad en caña ajustado, que tendrán relación con su contenido de Sacarosa y con el de acidez de su jugo.

Esta determinación se hará mediante el análisis de muestras tomadas en el ingenio, que sean representativas de la caña proveniente de cada Frente de Corte.

Muestreo: Las muestras de caña se tomó por el personal de Laboratorio de Campo del Ingenio, de la caña proveniente de los Frentes de Corte, se toma la muestra del vehículo antes de haberse pesado en las básculas de recepción del ingenio. La selección de vehículos que deban muestrear, se hará al azar por el personal de laboratorio, conforme vayan llegando al batey, y con la vigilancia, en su caso, de representantes de los abastecedores.

Cada muestra debe de contener un peso aproximado de 100 kilogramos y el número de muestras para cada Frente de Corte por día, que esta determinado por el número de viajes.



6.9.1 Por frente de corte al día.

NUMERO DE VIAJES.	NUMERO DE MUESTRAS.
1 A 6	1 A 3
7 A 17	3 A 5
18 A 24	5 A 7
25 A 30	7 A 9
31 A 50	9 A 14
51 A 70	14 A 17
71 A 90	17 A 19
91 A 100	19 A 21
más de 100	más de 21

El ingenio previamente al inicio de la zafra, estableció su sistema de muestreo, con la sanción del Comité de Producción Cañera y de acuerdo con los medios disponibles, mismo que funcionó durante toda la zafra.

El sistema de muestreo que se utilizó fue a través de un bulto de caña entera tomada de la parte superior del tercio de cada vehículo seleccionado para muestrearse. Una vez tomada la muestra de cada caña, con el peso aproximado, se pondrá en el patio de muestreo, construido para tal objeto por el ingenio, lo más cerca posible de la bascula de recepción de caña. Esta muestra se dividirá en dos partes aproximadamente iguales.

Una de las partes de dicha muestra se utilizara para determinar las impurezas que contenga la caña y la otra parte para determinar su calidad, mediante los análisis correspondientes.

6.10 Determinación de impurezas:

Quedan comprendidas dentro de la denominación de Impurezas también llamadas "Basura o Materias Extrañas", las partes del tallo atacadas por roedores, insectos y otras plagas, así como por enfermedades, o afectadas por heladas, además de las vainas y hojas (tlazole), puntas (cogollos incluyendo la banderilla o inflorescencia), tallos de desarrollo insuficiente (mamones o chupones), yemas germinadas (lalas), raíces ocultas o adheridas al tallo, tierra, piedras o cualquier otra materia distinta a la caña.

Por caña de azúcar como materia prima para la industria azucarera, se entiende la parte del tallo comprendida entre el entrenudo más cercano al suelo y el entrenudo superior desarrollado No. 7, correspondiente al inmediato posterior a la sección 8-10,

desprovisto de otras porciones de la gramínea o de tierra adherida, así como de objetos extraños de cualquier naturaleza que sean estas.

La sección 8-10 corresponde a los entrenudos 8, 9 y 10 que se localizan entre las hojas 7 y 11, contándolas de la primer hoja bien desarrollada en la parte más alta de la caña, siendo el número uno la que empieza a desenvolverse (en cada nudo se localiza una hoja).

La determinación de impurezas se realiza en la primera parte de la muestra tomada, que para este caso ser aproximadamente de 100 kilos, bajo el procedimiento de pesar esta parte de la muestra para obtener su peso en bruto, luego extraerle todas las impurezas que en su caso contenga, para volverse a pesar y obtener su peso neto, y por la diferencia entre el peso bruto y neto se determina el peso de impurezas. Con el peso de estas impurezas dividido entre el peso bruto de la muestra multiplicado por cien, llevando el resultado a tres cifras decimales, se obtiene el porcentaje de Impurezas como se muestra en el siguiente ejemplo:

No. de Frente	PESO BRUTO	PESO NETO	PESO IMPUREZ	% DE IMPUREZAS.
16	102.300	98.500	3.800	3.715
14	103.400	98.800	4.600	4.499

Con los promedios de los porcentajes de Impurezas obtenidos de las muestras trabajadas, se calcula el peso de las impurezas que contiene la caña neta para cada frente.



6.11 Análisis de las muestras de caña

La otra parte de la muestra de caña aproximadamente 50 kilogramos, se deposita en el patio de muestreo, deberá ser transportada al Laboratorio de Campo para determinar la calidad de caña, la muestra deberá estar debidamente registrada con una etiqueta que contenga los datos del frente (agrupación, nombre y número), número de camión, folio de remisión y todo lo referente a la ubicación de la parcela.

En el laboratorio la muestra de caña tal como se encuentra, se deberá de procesar en una picadora de caña, dejando solo cuatro cañas para el análisis del Índice de acidez. El producto obtenido de la picadora se revolverá lo mejor posible par tener una muestra más homogénea.



6.11.1 Determinación del Índice de Calidad en Caña.

La determinación del Índice de calidad en Caña de la muestra se realizará bajo el sistema de POL-RATIO.

6.11.2 Determinación del Índice de Acidez.

El Índice de Acidez de la Caña de Azúcar se obtiene mediante la determinación de la Acidez de su jugo (no su pH), utilizando el sistema de la fenoltaleina.

6.11.3 Determinación del Índice de Calidad en Caña Ajustado.

El Índice de Calidad en Caña Ajustado es el que califica la calidad de la caña entregada en el batey del ingenio y se determina con el Índice de acidez de la Caña, como se expreso en el ejemplo anterior.

$$ICCA = ICC - \frac{(ICC) * (IA)}{100}$$

DONDE:

ICCA: Índice de Calidad de Caña Ajustado.

ICC. Índice de calidad en Caña.

IA: Índice de Acidez.

Ejemplo:

Índice de Calidad en Caña	=	12.00%
Acidez del Jugo	=	3.10 mL
Índice de acidez Equivalente	=	9.00 %
Afectación del Índice de calidad en Caña = 12.0 * 9/100	=	1.08 % Índice de
Calidad en Caña Ajustado = 12.000- 1.080	=	10.92 %

El índice de calidad en caña ajustado que se ha obtenido está dado en porcentaje y corresponde las muestras tomadas durante el día a cada frente de corte.

De la misma forma se calcula el Índice de Calidad en Caña Ajustado para cada una de las semanas y se suma a los datos de las semanas pasadas para formar un dato acumulado durante toda la zafra de un mismo frente de corte, para determinar el precio por tonelada de la caña en ese frente.

6.12 Registros de laboratorio de campo:

Dichos registros se integran de 29 columnas, la primera columna contiene la fecha del muestreo (de la forma día- mes- año), la segunda los números progresivos de las muestras, las siguientes ocho columnas son tomadas en el laboratorio, la tercer columna es el peso de la fibra, la cuarta columna es la lectura del Brix, la quinta columna es la temperatura, la sexta es la polarización, la séptima el gasto del Hidróxido de Sodio, la octava el Brix corregido, la novena la sacarosa corregida y en la décima el factor de fibra. Las nueve columnas siguientes son datos tomados en el lugar del muestreo, la columna 11 el número de frente de corte, en la 12 la clave del productor, en la 13 el ciclo, en la columna 14 el nombre del productor, en la columna 15 el ejido o la comunidad, en la columna 16 el potrero, columna 17 la variedad, en la 18 el numero de vehículo y en la columna 19 el numero de remisión; las siguientes tres columnas son los pesos de la muestra para determinar el % de impurezas, la columna 20 el peso bruto, en la 21 el peso neto y en la columna 22 el peso de las impurezas, las siguientes siete columnas son los resultados que arroja el programa, en la columna 23 el % de fibra, en la columna 24 el % de Brix, en la columna 25 el % de pureza, en la columna 26 el % de sacarosa, en la columna 27 el % de Acidez, en la columna 28 el % de impurezas y en la ultima columna el ICCA expresado en %.

Se abre un archivo para cada semana de la zafra que se denomina **lcca # X** x seria el número de semana en la que sé esta trabajando y un archivo denominado Acumulativo que seria como su nombre lo indica el acumulativo del muestreo que se lleva a la fecha.

6.13 Reporte de los resultados de laboratorio

Se elabora un reporte semanal con datos de los resultados de cada uno de los frentes para cada una de las semanas muestreadas, el reporte esta constituido por 15 columnas: en el encabezado esta el nombre del Ingenio, el departamento encargado, el nombre del reporte y el periodo del muestreo, las primeras tres columnas contiene los datos del frente de corte, en la primera el número, en la segunda columna la agrupación a la que pertenece y en la tercera el nombre, en la columna 4 la caña entregada en esa semana por cada uno de los frentes, las siguientes cuatro columnas contienen datos para determinar el porcentaje de impurezas, en la quinta columna se tiene el peso bruto, en la sexta el peso neto, en la séptima el peso de las impurezas y en la octava el % de impurezas, en las tres columnas siguientes se tiene datos de análisis en el laboratorio de campo, en la novena esta el % de Fibra, en la décima el Índice de Calidad en Caña (% de sacarosa) y en la columna 11 el % de Acidez; y en la columna 12 se tiene el resultado del Índice de calidad de caña Ajustado (ICCA) expresado en %.

Cabe señalar que los resultados obtenidos en cada uno de los frentes de corte se ha homologado con el dato de pol % en caña que reporta el Laboratorio de Fabrica en la corrida semanal, dato que se ubica en la columna 13, en la columna 14 se reporta el KARBE en toneladas de caña netas que provienen del mismo reporte de corrida, con todos estos datos podemos calcular el precio por tonelada de caña entregada para cada uno de los frentes de corte.

Para llegar al resultado final de conocer el precio de la caña entregada por frente de corte como anteriormente se expuso, tenemos que conocer datos complementarios que nos ayuden para el cálculo final, como son el pol % en caña, el Karbe en toneladas de caña neta, estos datos son tomados del reporte de corrida semanal de fabrica y por último, el precio al que se pagó la tonelada de azúcar en la zafra pasada inmediata.

Los cálculos que se vieron anteriormente son para cada uno de los frentes de corte, existe otro registro al final del reporte donde se anotan las sumas de los promedios de cada una de las columnas según se trate, por ejemplo, las columnas 4,5,6 y 7 se suman para sacar el % de las impurezas total y las columnas 9, 10 y 11 son los promedios para determinar el ICCA semanal final.

El reporte acumulado a la fecha tiene las mismas columnas y acomodadas de la misma manera, con la diferencia que los cálculos se hacen con los datos del archivo de registros acumulados desde el inicio del muestreo hasta la ultima fecha para cada uno de los frentes de corte.

VII. CONCLUSIONES.

Es importante conocer esta guía ya que sirve como referencia de lo agronómico como lo químico en la aplicación en el campo cañero.

Es de relevancia que a este trabajo se le de la difusión necesaria en el amplio mundo de la enseñanza en las materias de enseñanza agrícola impartidas en este Centro Universitario.

Considerar a la guía didáctica como una referencia de aplicación de acuerdo a la metodología tomada por el ingenio.

VIII. BIBLOGRAFIA.

García E. A. 1984, Manual de Campo en Caña de Azúcar, Instituto Para el Mejoramiento de la Caña de Azúcar.

Gobierno del Estado de Jalisco, Enciclopedia Temática de Jalisco, Municipios.

González G. A. Et al, 1974, Sazonado de la Caña de Azúcar, IMPA,.

IMPA. Instructivo para el Análisis de las Muestras de Caña, Primera Edición, México 1971.

Loera Chávez Grupo, Manual Azucarero Mexicano, México DF, Noviembre de 2003.

Ortiz Villanueva Bonifacio, Sazonado y Madurez de la Caña de Azúcar, IMPA, México 1976.

Peña Rodríguez Federico, Estudio Agrológico de la zona de Influencia del Ingenio de Tala Jalisco, Guadalajara Jalisco Octubre de 1968.

Reynoso Álvaro, Ensayo Sobre el Cultivo de la Caña de Azúcar, Ministerio de Industrias, Editorial Nacional de Cuba.

Rodríguez Camacho Rafael, El Cultivo de la Caña de Azúcar, Editorial Chapingo, México 1994.

GLOSARIO

BATEY: Es parte de donde se llega a la bascula para la revisión.

CICLO PLANTA: es aquella que tiene una edad de un año.

CICLO SOCA: Es aquella que tiene una edad de dos años.

CICLO RESOCA: Es aquella que tiene una edad de 3 ó más años.

GRADOS BRIX: Es la escala en donde se mide la concentración de azucars.

GRADOS S: Son los grados de concentración de azúcar.

LAB-CAM: Es el sistema en donde se captura toda la información recabada en campo, como en laboratorio

SECCION 8-10: Son los canutos comprendidos en la ultima parte del desarrollo de estos.

ZAFRA: Es el periodo de corte, implementado en el periodo de 6 meses.