

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



**“ TECNOLOGIA PARA LA PRE-CONSERVACION DE
JITOMATE (*Lycopersicum esculentum*, L)”.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A N :

JAIME PAUL SANDOVAL VELAZQUEZ

JESUS PORFIRIO URIBE FONSECA

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1989



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección
Expediente
Número

Abril 26 de 1989

C. PROFESORES:

ING. CARLOS AGUIRRE TORRES, DIRECTOR
M.C. DANIEL ASUNCION SANTANA COVARRUBIAS, ASESOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" TECNOLOGIA PARA LA PRE-CONSERVACION DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum*, L.) ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) JAIME SANDOVAL VELAZQUEZ y JESUS URIBE FONSECA.

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección
Expediente
Número

Abril 26 de 1989

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JAIME SANDOVAL VELAZQUEZ y JESUS URIBE FONSECA.

titulada:

" TECNOLOGIA PARA LA PRE-CONSERVACION DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum*, L.) ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. CARLOS AGUIRRE TORRES

ASESOR

ASESOR

M.C. DANIEL ASUNCION SANTANA COVARRU
BIAS

ING. SALVADOR MENA MUNGUA

srd'

Al contestar este oficio utilice fecha y número

D E D I C A D A :

A MIS PADRES:

LUIS Y LUPITA.

Que me guiaron por el
buen camino de la vida
y que hicieron de mí
un hombre de provecho
con grandes ideales y,
de noble corazón.



A MIS HERMANOS:

Con cariño y gratitud, al
apoyo que me brindaron y
por los momentos tan diffi
ciles que pasaron conmigo.

A LA FAMILIA URIBE FONSECA.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Con afecto por haber compar
tido conmigo mis alegrías,
tristezas y satisfacciones.

D E D I C A D A :

A MIS PADRES:

PORFIRIO Y ROSALBA.

Que con amor y dedicación
hicieron todo lo posible-
para que lograra culminar
mi profesión.

A MIS HERMANAS:

Con cariño y gratitud por-
el apoyo que me brindaron.

A Ma. del Socorro,
con cariño por su apoyo
y comprensión.

A LA FAMILIA SANDOVAL VELAZQUEZ.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Con afecto, por haber compartido conmigo mis alegrías, tristezas y satisfacciones.

A G R A D E C I M I E N T O S :

A la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, con gratitud y a la FACULTAD DE AGRONOMIA; ya que es a ella a quien debemos nuestra formación profesional.

A nuestro Director de Tesis ING. CARLOS AGUIRRE - TORRES, por su confianza y apoyo que nos brindó para la realización del presente trabajo.

A nuestros Asesores: ING. SALVADOR MUNGUIA y al M.C. DANIEL ASUNCION SANTANA COVARRUBIAS, por su cooperación y apoyo dedicado.

Al M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, por su valiosa orientación y recomendación para la realización del presente trabajo.

Al CBTA, de Tequila, Jalisco, por las facilidades prestadas de su taller, para la realización de este trabajo.

Y, a todas aquellas personas que de una manera u otra han contribuido para la realización de nuestra formación profesional.

C O N T E N I D O :

	PAG.
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	iii
Objetivos.	iv
Hipótesis.	v
II. REVISION DE LITERATURA	12
III. MATERIALES Y METODOS	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	54
V. CONCLUSIONES.	58
VI. BIBLIOGRAFIA.	60
VII. APENDICE.	64

R E S U M E N .

El principal producto hortofrutícola de México, - es el Jitomate (*Lycopersicum esculentum*), el cual se produce en una zona denominada " cinturón jitomatero ", que -- comprende los Estados de: Sinaloa, Baja California Norte, - San Luis Potosí, Morelos, Sonora y Jalisco, con un volúmen- aportado de 56.55; 7.74; 6.83; 5.54; 2.59; y 2.41% respecti- vamente, siendo el valor de la producción nacional de 67,830 millones de pesos. Dentro de los Estados de la República Me- xicana, Jalisco ocupa el sexto lugar con una aportación de- 40,666 toneladas, con un valor de 1640 millones en la derra- ma económica de 1984.

A pesar de dicha importancia, existen graves pro- blemas de conservación durante su comercialización, de las- que salen en importancia el mal manejo y altas mermas, oca- sionando que de el 100% de la producción para el mercado do- méstico, se tengan pérdidas del 45%, lo que implica una re- ducción de 30,526.6 millones de pesos a nivel nacional y pa- ra el Estado de Jalisco de 737 millones de pesos, en la mis- ma derrama económica de 1984.

Dado estos problemas, que datan de años atrás el-

hombre se ha visto en la necesidad de conservar sus alimentos, que vengán a coadyuvar la disminución de las mermas indicadas, ya que ninguna sociedad desarrollada podría vivir-
actualmente, sin usar aditivos. ya que se hacen sumamente -
necesarios cuando las áreas de producción se encuentran ale
jadas de los centros de población.

Los resultados del presente trabajo nos demuestran que mediante una técnica sencilla, siendo la aplicación de benzoato de sodio a concentraciones de 0.05% y 0.1% aunado con el calor, se puede conservar el producto terminado y libre de microorganismos, y con esto evitar las pérdidas tan grandes que se tienen por exceso de producción.

I . I N T R O D U C C I O N .

De las necesidades del hombre, la alimentación es la más importante para el sustento de la vida. Conforme aumenta la urbanización del mundo y la población, se incrementa la necesidad de eficacia en la producción y la conservación de alimentos se hace más aguda. Esta necesidad crea responsabilidades a la industria proveedora de alimentos y éste a su vez exige mayores desarrollos tecnológicos que permitan mejorar las operaciones, reducir el costo de producción de los alimentos.

El rápido crecimiento demográfico de México que actualmente es de 18 por ciento, provoca grandes necesidades de producir y preservar alimentos nutricionalmente adecuados para alimentar a ese extraordinario número de personas. La estructura poblacional en 1980 indicaba que el 43 por ciento de los habitantes eran menores de 14 años, hecho significativo, ya que éste segmento de la población, no económicamente activa, requiere alimentos apropiados para esta etapa de su desarrollo. El hecho de contar con un segmento tan grande en pleno desarrollo implica potenciales crecientes de consumo muy importantes, factor que predice un crecimiento acelerado de la industria alimentaria y de sus necesidades.

De la producción hortícola que tiene nuestro país, sobresalen por su volúmen el jitomate, papa, chile verde, - cebolla, ajo, chícharo, ejote, chile seco y berenjena, de - las cuales es el primero quien tiene mayor importancia, pues para 1984, el valor de la cosecha nacional fué de 67,830 mi llones de pesos, debido a ello ocupa el primer lugar en las agroexportaciones nacionales.

El cultivo del jitomate, se encuentra en Sinaloa- con 56.55% de la producción total de 1984, siguiendola, Ba- ja California Norte, San Luis Potosí, Morelos, Sonora y Ja- lisco con el 7.74; 6.83; 5.54; y 2.41% respectivamente.

Dentro de los Estados de la República productores de jitomate, Jalisco ocupa el sexto lugar en producción; el municipio de Autlán es el mayor productor de los municipios de Jalisco, se cuenta con bastante tecnología, además de un clima adecuado para un buen desarrollo.

Sin embargo las zonas productoras, enfrentan diver sos tipos de problemas, de los cuales resaltan su importan- cia el mal manejo y las altas mermas, reflejándose en el he cho de que el 100% de la producción destinada al mercado do méstico, sólo el 55% llega al consumidor, el otro 45% se --

desecha en el proceso de la comercialización, problemas que implica una reducción de 30,523.6 millones de pesos aproximadamente en la derrama económica de 1984.

Dentro del presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

- A. Facilitar la elaboración de productos, que puedan ser adquiridos por las clases sociales más desprotegidas.
- B. Desarrollar una técnica de conservación rural económica y eficaz para aprovechar los excedentes de jitomate.
- C. Dicha técnica podrá ser aplicada a la conservación de los excedentes obtenidos en la producción de otras frutas y hortalizas.
- D. Evitar la disminución de su valor nutritivo.
- E. Coadyuvar a la estabilización de las fuerzas del mercado, mediante el incremento de la oferta de productos hortofrutícolas conservados.

Nuestra hipótesis será: Con la combinación de Ben

zoato de sodio a diferentes concentraciones y temperatura, incrementar el aprovechamiento de los volúmenes desperdiciados, así como el rescate de su valor nutritivo a través de la elaboración de productos conservados, que sean accesibles a los grupos de menores recursos, quienes en última instancia son las clases más afectadas por las condiciones del mercado.



II. REVISION DE LITERATURA.

Anónimo (1985). Una de las mayores preocupaciones de la humanidad desde sus orígenes ha sido conservar sus alimentos en forma de nutrirse, incluso cuando la caza era infructuosa o la cosecha mala. Muchas de las técnicas de obtención y procesamiento de los alimentos que actualmente se emplean provienen de las civilizaciones como la Egipcia, Griega, Romana, Azteca u otras más antiguas. Puede que haya habido un tiempo en que la adición de sustancias químicas a los alimentos no era necesario y no se usaba, pero habría que regresar a una época ya muy lejana de la historia humana a fin de encontrarlo.

Potter (1978). Menciona que el hombre prehistórico añadía sustancias químicas a los alimentos al ahumar la carne. Las prácticas posteriores a la salazón de pescado y carne, fermentación de sustancias vegetales y animales, y mejoramiento del sabor de alimentos insípidos por añadidura de especias. Los descubrimientos de procesamiento han representado etapas claves de la historia de la humanidad. Entre dichos procesamientos unos son físicos y otros químicos, -- desde el descubrimiento de la conservación por el frío los procedimientos físicos son los más empleados, pero desde ha

ce algunos años, diversos factores, especialmente el alto costo de la energía favorece el desarrollo de los procedimientos químicos.

Anónimo (1985) la producción de hortalizas representan ventajas y beneficios para la economía del país, ya que genera grandes divisas y proporciona una mejor oportunidad para diversificar las áreas agrícolas.

La historia registra el relevante papel que ha jugado la producción y utilización de hortalizas en el país. Los antiguos pobladores de la gran Tenochtitlán basaban su alimentación en el consumo de una gran variedad de hortalizas producidas en jardines flotantes o chinampas; entre ellas destacaban berros, quintoniles, papaloquelites, huazontle y calabacita, las cuales eran muy populares en la alimentación de los pueblos aztecas.

Con el paso de los años, otras regiones hortícolas comenzaron a destacar en los estados de México, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato; así, a medida que se construyeron nuevas infraestructuras de riego, otras zonas productoras de gran importancia empezaron a surgir en Michoacán, Jalisco, Guerrero, Puebla, Morelos, Sonora y Tamaulipas.

A la fecha, el mayor volúmen de hortalizas es producido en los Estados de Sinaloa, Guanajuato, Michoacán, -- Guerrero, Tamaulipas, Jalisco, Morelos y Puebla.

En nuestros días se producen alrededor de 40 hortalizas gracias a la gran diversidad ecológica que existe -- en el país; esto permite situarlas en regiones agrológicas -- apropiadas, donde se pueden lograr máximos rendimientos y -- por ende, beneficios. En esta forma se tienen áreas bien -- definidas de producción para los cultivos de: chile, jitoma -- te, fresa, camote, además de otros que se explotan bajo -- condiciones diferentes de producción.

En el caso particular de Sinaloa y el sur de Sono -- ra se cuenta con regiones ecológicas beneficiadas por su -- temperatura, topografía plana y amplia disponibilidad de -- agua, lo cual es un requisito fundamental para la buena pro -- ducción de estos cultivos. Ahí las empresas hortícolas se -- desarrollan con mucho éxito por la eficiente organización -- que se ha establecido entre los productores de los cultivos, -- sino su comercialización y conservación. Es importante seña -- lar que para ello se cuenta con un adecuado asesoramiento -- técnico por parte de los investigadores mexicanos. Además -- se tiene ayuda de estudios económicos que permiten realizar

una explotación más redituable de sus tierras, así como obtener los máximos beneficios en la venta de sus cosechas.

Existen otros ejemplares semejantes bajo irrigación en las cuales se disponen de una alta tecnología y eficiencia en la producción de hortalizas; tal es el caso de las regiones productoras de los Valles de Mexicali, San Quintín, Baja California Norte y las áreas hortícolas de la parte cálida de Jalisco. En estos lugares, las actividades agrícolas se desenvuelven específicamente durante la temporada Otoño-Invierno. Todas estas zonas se han especializado en la producción de hortalizas con una calidad comercial de primera, que compite ampliamente con los mercados del exterior. Además, son regiones en las que los insumos se utilizan óptimamente, como es el caso del agua, la cual representa un costo muy alto.

Según la Unión Nal. de Productores Hortofrutícolas (UNEH en 1988), mencionó que otras zonas hortícolas destacan por la producción de cultivo específico; tal es el caso de la fresa en Zamora, Michoacán e Irapuato, Guanajuato; el melón en Apatzingán, Michoacán; el ajo en Apaseo y Celaya, Guanajuato; el chile poblano en San Martín Texmelucan, Puebla; el chile jalapeño en Tuxtepec, Oaxaca y Papantla, Vera-

cruz; el chile ancho en Aguascalientes; el camote en Valle de Santiago, Guanajuato; y la producción de un número muy-variado de verduras en Xochimilco cerca de la ciudad de -- México.

Valencia y Arcega (1988), mencionan que en forma contraria al sistema de producción tradicional de hortalizas en zonas con obras de irrigación, en muchas regiones de México se han desarrollado métodos de producción bajo condiciones de temporal; estos son los casos de Jitomate y la cebolla en el estado de Morelos; Chile jalapeño en el Estado de Veracruz; jitomate en Yucatán; jitomate, cebolla y zanahoria en Guanajuato; cebolla en Zacatecas, haba en el Estado de México.

Por mencionar algunos ejemplos: (cuadro 1).

Desde las características agroclimatológicas existentes en nuestro país y la reducida infraestructura de riego el 80 por ciento de la producción agrícola se obtiene en áreas de temporal, y solamente el 20 por ciento en tierras-irrigadas. Esta situación ha estimulado a los productores e investigadores agrícolas a buscar sistemas más eficientes de producción para poder hacer una mejor utilización del --

CUADRO No. 1
 SUPERFICIE COSECHADA (HECTAREAS) POR PRODUCTO AGRICOLA

NOMBRE DEL PRODUCTO	1980	1981	1982	1983	1984
01 AJO	6 423	5 939	5 252	7 037	8 113
02 BERENJENA	782	521	640	748	823
03 CHICHARO	18 433	19 854	12 528	11 798	12 476
04 CHILE SECO	20 731	24 250	19 791	14 079	27 534
05 CHILE VERDE	60 652	45 106	62 578	48 471	51 340
06 CEBOLLA	25 563	22 151	25 278	26 427	28 403
07 EJOTE	8 337	6 066	5 024	6 365	7 412
08 PAPA	60 165	67 520	68 014	74 404	71 310
09 JITOMATE	69 472	61 224	38 893	62 994	72 537

FUENTE: Valencia Sánchez Guillermina y Arcega Agroz Angelino, situación actual y posibilidades de desarrollo del sistema agroindustrial frutas y hortalizas en el Estado de Jalisco. 1988. Tesis profesional. Facultad de Agronomía. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

agua de lluvias. Estas necesidades han inducido al Gobierno Federal desde 1977 a estructurar y operar los distritos de temporal de toda la República, así como organizar la producción en el campo durante la época de lluvias, la cual se presenta de Mayo a Septiembre.

Por otra parte, también se trabaja utilizando la humedad residual de los suelos. En estas situaciones las siembras se realizan en los meses de septiembre y octubre.

Los productores han podido adecuar el cultivo de hortalizas a diversos sistemas, siendo común ver en los últimos meses del año, o bien a principios del siguiente, siembras de sandía, chile jalapeño, jitomate y otros más en el estado de Veracruz, así mismo en Morelos es común ver siembra de jitomate, cebolla y tomate de cáscara.

Valencia y Arcega (1988) captaron que el jitomate en México, se cultiva en una superficie que oscila entre las 60 y 90 mil hectáreas anuales de 1980 a 1984. En 1987, se cultivaron 80 mil hectáreas con un valor de su producción de 67,830 millones de pesos (cuadro 2) bajo condiciones normales de producción -- cada hectárea de jitomate emplea una alta calidad de mano de obra debido a sus múltiples cosechas que normalmente van de 8 --

empleos en jitomate de piso para consumo nacional, hasta 60 en jitomate estacado para cosecha de exportación. Adicionalmente, el cultivo también requiere una alta cantidad de insumos como varas para estacado, cajas de empaque, etc. que junto con fertilizantes y pesticidas producen en total una derrama económica en las regiones en donde se produce.

La Unión Nacional de Productores Hortofrutícola.- (UNPH, 1988), señala las diferentes áreas hortícolas, a las que se les conoce como el cinturón jitomatero, que abastece no sólo al Distrito Federal, sino al resto del país y al mercado de exportación. En este cinturón se produce jitomate durante todo el año, ya que las diferentes zonas producen consecutivamente una detrás de la otra, con sólo ligeros empalmes entre ellas. El cinturón jitomatero se compone por los estados de Morelos, Jalisco, Sinaloa, San Luis Potosí, Michoacán, Guanajuato, Baja California Norte, Puebla e Hidalgo.

En el Estado de Jalisco, las principales zonas productoras se localizan en los municipios de: Ameca, Jocotepec, Tizapán el Alto, La Barca, Jamay, Autlán, El Grullo, El Limón Casimiro Castillo Cihuatlán y la Huerta.

CUADRO No. 2
VALOR DE LA PRODUCCION (MILES DE PESOS) POR PRODUCTO AGRICOLA

NOMBRE DEL PRODUCTO	1980	1981	1982	1983	1984
01 AJO	426 983	569 604	1 237 178	2 561 256	
02 BERENJENA	71 673	78 157	87 833	287 338	1 710 505
03 CHICHARDO	376 167	944 520	983 532	1 458 431	1 942 352
04 CHILE SECO	1 277 052	1 800 193	1 794 889	2 322 202	14 034 344
05 CHILE VERDE	3 932 373	5 627 661	7 488 833	13 355 731	32 007 923
06 CEBOLLA	1 375 483	3 052 790	5 303 667	7 869 073	20 516 303
07 EJOTE	311 781	242 046	371 757	895 051	1 736 669
08 PAPA	5 098 169	8 339 240	11 792 174	19 079 154	37 392 400
09 JITOMATE	7 223 789	9 565 468	6 593 459	35 352 002	67 830 328

FUENTE: AUTOR, TITULO, AÑO, TESIS PROFESIONAL FACULTAD DE AGRONOMIA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
Valencia Sánchez Guillermina y Dicega Agroz Angélica, situación actual y posibilidades de desarrollo del sistema agroindustrial frutos y hortalizas en el Estado de Jalisco,- 1988, Tesis Profesional, Facultad de Agricultura UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

El Sistema Nacional para el Abasto (1988), menciona que estos municipios tienen una aportación de 28,752 toneladas produciéndose principalmente en los meses de enero a mayo, así como de octubre a diciembre, siendo el mayor en el mes de octubre.

Cuando existe un problema en alguna de las diferentes zonas productoras, provoca una baja de rendimiento considerable, que causa fuertes problemas económicos, tanto a productores como a consumidores. Los primeros pierden al tener bajos rendimientos que no pagan sus cuantiosas inversiones y los segundos que pagan altos precios por kilogramo del fruto al romperse el balance normal de producción entre las diferentes zonas y en consecuencia un fuerte desequilibrio entre la oferta, teniendo como resultado altos precios que son disfrutados más por los intermediarios, que por los propios productores de jitomate.

Por el contrario cuando existe una sobreproducción en cualquiera de estas zonas provoca que el mercado no pueda absorber la gran cantidad del producto, al igual que cuando hay baja en el rendimiento, provoca grandes pérdidas económicas, lo cual obliga a buscar técnicas de conservación, para aprovechar estos excedentes.

Potter (1978). Por otra parte señala que si tomamos en cuenta que la descomposición de los alimentos se debe principalmente al crecimiento de microorganismos y -- acción de las enzimas del producto ya que su velocidad de degradación está en función de diversos factores los cuales son: nutrientes del alimento, humedad, temperatura, -- grado de higiene, acidez o pH.

Cada grupo de microorganismos tiene características únicas en cuanto a los requerimientos de los factores -- indicado, de tal forma que genera una especialización de -- productos que descomponen, existiendo un grupo pequeño que atacan a muchos alimentos.

Las modificaciones hechas a los factores de crecimiento se pueden lograr por medio de técnicas tan sencillas o complejas como se quiera, dependiendo únicamente -- del aspecto económico, ya que a mayor sencillez menor costo de equipo, maquinaria y mano de obra, incrementando con ésto el ingreso monetario de pequeños productores o ejidatarios.

Banlien (1967) además dicen que, cada vez la especialización es más necesaria ya que el cúmulo de conoci--

mientos aumenta diariamente. La técnica de conservación -- de alimentos va adquiriendo cada día mayor importancia, -- puesto que se presenta la estructura básica del conocimiento para dar más alternativas en el uso y manejo de los alimentos.

Los conocimientos científicos y tecnológicos con los que actualmente contamos son extraordinariamente amplios y profundos, comparados con los que se tenían en los alimentos de hace tan sólo 20 o 30 años.

DEFINICION DE ADITIVO QUIMICO.

B Badui (1981) define a un aditivo químico como una sustancia, no consumida como alimento, que se incorpora a un alimento para acrecentar su seguridad y estabilidad microbiológica. La expresión no consumida normalmente como alimento, excluye a los productos utilizados tradicionalmente como alimento que posee además propiedades conservadoras (vinagre, cloruro, alcohol etílico, aceites comestibles y azúcares). La expresión que se incorpora a un alimento que supone la persistencia normal en el mismo, excluye los contaminantes dejados accidentalmente por los tratamientos efectuados en el cuerpo del cultivo de productos vegetales (producción de materia prima agrícola) co-

mo los pesticidas, o aportados por el medio ambiente, así como las sustancias utilizadas en el curso de la fabricación, para responder a una necesidad temporal, pero que no tiene importancia en el producto terminado.

El Comité Mancomunado de Expertos sobre Aditivos Químicos Alimenticios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación de la (FAO), citado por Desroisier en 1967, define a un aditivo químico como una sustancia no nutritiva añadida intencionalmente al alimento, generalmente en pequeñas cantidades, para mejorar su apariencia, sabor textura o propiedades de almacenamiento. No incluye en esta categoría sustancias agregadas principalmente por un valor nutritivo, como vitaminas y minerales. Pero las sustancias químicas que llegan a introducirse a los alimentos lo pueden hacer igualmente de manera no intencional.

De acuerdo a esto tenemos dos grupos de aditivos los llamados intencionales que son sustancias añadidas a los alimentos con el propósito de realizar funciones específicas y los no intencionales, o accidentales, éstas son sustancias que no desempeñan una función intencional en el alimento acabado, sino que llegue a formar parte de él du-

rante alguna fase de su producción o manejo subsecuente.

La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), empleaba en sus reglamentos -- una definición sobre aditivos químicos para alimentos que estaba definida como una sustancia o mezcla de sustancias -- que sin ser un material alimenticio básico, está presente en un alimento como resultado de cualquier aspecto de su producción, procesamiento, almacenamiento o envasado.

Potter (1978), menciona que la actual definición de la FDA es más descriptiva. De especial interés es el hecho de que exceptúa de la clasificación como aditivo para alimentos, " cualquier material cuyo uso se había mencionado previamente como base de su seguridad conocida ". Así la FDA define como aditivo químico para alimentos, cualquier sustancia cuyo uso intencional resulte, o que se pueda razonablemente suponer resultará, directa o indirectamente, en que se incorpore como componente o de otra manera afecta las características de cualquier alimento (incluyendo cualquier sustancia destinada a usarse en la producción, fabricación, empaado, procesamiento, preparación, -tratamiento transporte o almacenamiento de un alimento; e incluyendo cualquiera de estos usos), si no está reconoci

da generalmente entre expertos capacitados por preparación científica y experiencia para evaluar su seguridad, que se ha demostrado adecuadamente por procedimientos científicos que, dicha sustancia ofrece seguridad bajo las condiciones del uso al que se destine.

ENMIENDA DE MILLER PARA PESTICIDAS DE 1954.

Potter (1978) al hablar de esta enmienda menciona que abarca fertilizantes químicos, sustancias para el control de mala hierba y de plagas, usadas dentro de o sobre productos agrícolas. Esta enmienda de la Ley Federal -- sobre Alimentos, Medicamentos y Cosméticos decreta además, -- que el uso de ciertas sustancias para el control de plagas, se permite sólo si no queda absolutamente ningún residuo de ellas sobre el producto tratado.

ENMIENDA SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS DE 1958.

Desrosier (1987), menciona que el propósito de esta enmienda es proteger la salud general del consumidor de alimentos, requiriendo del productor de un aditivo que pruebe la seguridad de éste, antes de su introducción en el suministro nacional de alimento. Esta enmienda, abarca --

tanto a los aditivos intencionales como los accidentales, cambió completamente el método gubernamental de regular el uso de aditivos en los alimentos. Para el propósito de la ley, un aditivo en cualquier sustancia cuyo intento de uso resulta o puede razonablemente ser esperado que resulte directa o indirectamente en su conservación a un componente o de otro modo afectando las características de cualquier alimento.

ENMIENDA DE 1960 SOBRE ADITIVOS PARA COLOR.

Desrosier (1987) señala que esta enmienda define a los aditivos colorantes de modo que incluyen todos -- los tintes, pigmentos y otras sustancias que puedan transmitir color a un alimento, que éstos sean sintéticos, extraídos o elaborados de otra manera.

Además, enumera todos los aditivos colorantes -- permitidos, con tolerancias en los casos en que se hayan -- establecido.

IMPORTANCIA DE LOS ADITIVOS.

Bergeret (1963), menciona que los aditivos pue

den sustancialmente en la conservación de los alimentos, ya que, pueden ayudar a prevenir la pérdida de excedentes de temporada. En los países subdesarrollados económicamente, la falta de facilidades de almacenamiento y lo inadecuado de la transportación y las comunicaciones, pueden aumentar las necesidades de usar ciertos aditivos alimenticios para propósitos de conservación de alimentos. En las regiones tropicales de las altas temperaturas y humedades favorecen al ataque microbiológico y aumenta la velocidad de desarrollo de la ranciedad oxidante, puede ser justificada un mayor uso de agentes microbiológicos y antioxidantes que en aquellos países de clima templado. Es reconocido que los riegos aumentados, asociados con el uso incrementado de aditivos alimenticios, debe ser valorado contra los beneficios obtenidos de prevenir las pérdidas de alimentos y en poner a disposición más alimentos en las áreas que son necesarias.

Apha (1985) dice que ninguna sociedad desarrollada podría existir actualmente sin usar aditivos en los alimentos. Los aditivos se hacen inmediatamente necesarios en los alimentos, cuando las áreas de su producción están alejadas de las áreas en que se encuentra la población, -- creando la necesidad de transportar o almacenarlos bajo -- condiciones que pueden conducir a su descomposición. Estos

aditivos para los alimentos son de carácter preservativo. En tales circunstancias, los aditivos alimenticios deben ser usados para suplementar la efectividad de los métodos tradicionales de conservación de alimentos, más que para reemplazar estos métodos. Existe una amplia variedad de sustancias químicas que se añaden en los alimentos, no por que sean básicamente preservativos sino por sus propiedades funcionales en relación con el color, sabor y textura de éstos. Otras más, que incorporan como suplementos nutricionales y como propiciadores del procedimiento en la elaboración de los miles de productos que los consumidores exigen.

Potter (1973), menciona que en nuestro medio rural, suman cantidades enormes de dinero, el importe de los productos de la tierra que se desperdician todos los años en el campo, por el hecho de que al llegar la recolección a su máximo, el mercado no puede consumir todos los frutos a un tiempo moderado. Por ello, será conveniente que toda la familia en el medio rural supiera conservar sus productos del campo o del pequeño huerto familiar.

OBJETIVOS DE LA CONSERVACION QUIMICA.

Para Apha (1985) los conservadores químicos de

ben asegurar:

a).- La inocuidad del alimento, que resulta de la inhibición del desarrollo de los microorganismos patógenos-eventualmente presentes (salmonellas, clostridium, estafilococos, diversos mohos, etc.), y la producción de toxinas;

b).- La estabilidad organoléptica del alimento,- que resulta de la inhibición de los organismos de alteración.

Generalmente, a las dosis en que son empleados - los aditivos antimicrobianos no son bactericidas, sino solamente bacteriostáticos. No pueden volver sano a un producto que no lo es, ni mejorar la calidad de un producto malo; puede únicamente conservar al producto sus características iniciales durante más tiempo que el ordinario.

USOS LEGITIMOS EN EL PROCESO DE ALIMENTOS.

Apha (1985), señala los aditivos alimenticios-tienen un uso legítimo en los sistemas de procesado y distribución de los alimentos en los países tecnológicamente-avanzados y los menos desarrollados, en la promoción de la utilización de los alimentos disponibles.

El uso de aditivos alimenticios para ventaja del consumidor, puede ser justificado tecnológicamente en cuanto a los siguientes propósitos:

- 1.- El mantenimiento de la calidad nutritiva de un alimento.
- 2.- El aumento del mantenimiento de la calidad o estabilidad, dando como resultado una reducción en las pérdidas del alimento.
- 3.- Hacer atractivos los alimentos al consumidor, de tal manera que no lleve al engaño.
- 4.- Proporcionar ayudas esenciales en el proceso de alimentos.

La efectividad de los conservadores depende de varios factores intrínsecos del propio alimento como son: Su composición, que está dado por el contenido de humedad y la presencia de otros agentes inhibidores, como la sal, azúcar, especias, ácidos y ahumado.

El nivel de conservación microbiológico, que son las condiciones sanitarias de los ingredientes y equipos, así-

como las condiciones bajo las cuales se lleva el procesamiento, el calor y filtración.

Otro de los factores es el manejo y distribución, que consiste en el tiempo de almacenamiento, la temperatura del almacén y el tipo de envase utilizado.

USOS INDESEABLES DE UN ADITIVO.

Apha (1985), dice que el uso de los aditivos alimenticios cuando son hechos para el interés del consumidor, - no debe ser permitido en las siguientes situaciones:

- 1.- Para enmascarar el uso de técnicas de procesado y manejo defectuosas.
- 2.- Para engañar al consumidor.
- 3.- Cuando el resultado es una reducción sustancial del valor nutritivo del alimento.
- 4.- Cuando el efecto deseado puede ser obtenido con buenas prácticas de manufactura que son económicamente factibles.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA CONSERVACION QUIMICA.

Apha (1985) menciona que en los países donde la producción alimentaria es insuficiente y donde, por el clima y la falta de medios físicos de conservación, las pérdidas provocadas por los microorganismos son considerables, éstos agentes pueden asegurar a menor costo, acrecentar sensiblemente la calidad de alimentos disponibles.

En los países mejor provistos, los conservadores-químicos tienen también un porvenir importante, debido a la necesidad de economizar energía, les da una ventaja sobre los procedimientos físicos clásicos y por otra, porque pueden permitir conservar mejor la apariencia del producto --- fresco, lo que va en el sentido de la demanda.

Por el contrario los conservadores químicos tienen contra ellos, en el espíritu de nuestros consumidores, un prejuicio de toxicidad. Los riesgos son ya muy débiles, pero la utilización combinada y juiciosa de procedimientos físicos y químicos o todavía la utilización de efectos sinérgicos entre muchos aditivos empleados a dosis débiles, deberá permitir mejorar aún más esta seguridad.

EL INTERES DE LOS ADITIVOS PARA MEJORAR LA CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS.

Gerhar (1968), dice que todos los alimentos pasan necesariamente por una fase de almacenamiento, ya se trate de una materia prima o de un producto terminado.

Para comprender que la buena conservación de un alimento, que no puede ser eterno ni gratuito, resalta de una armonización entre parámetros cuyos efectos contradictorios son difíciles de consiliar; duración, factores científicos y tecnológicos (imperativos de investigación y -- desarrollo), costo imperativo económico y comercial, calidad del alimento (imperativos legales).

Un cierto número de aditivos alimentarios juegan un papel importante en la medida en que se usa, se incerta armoniosamente a la gama de los procesamientos utilizables para mejorar la conservación.

El uso de aditivos químicos para mejorar la conservación, es una problemática en la que el almacenamiento es la respuesta tecnológica y que consiste en mantener el mejor tiempo posible el grado más alto de la calidad del alimento tratándo de disminuir los efectos sobre los diver

esos mecanismos de alteración. Esta acción puede situarse a nivel de una materia o de un producto fresco (granos, semillas, frutas, legumbres, tubérculos, etc.,), que se desea conservar en el estado o puede sustituirse a nivel de un producto terminado.

El concepto de conservación no es por consiguiente fácil de comprender. Antes de mostrar la ayuda tecnológica que los conservadores pueden aportar a la industria alimentaria, hace falta precisar cuáles son las cualidades que se desean preservar, los mecanismos de las alteraciones y las principales técnicas de conservación.

Las cualidades que se pretenden conservar es el sabor, color y valor nutritivo. En los mecanismos de alteración tratar que el producto tenga el procesamiento adecuado para evitar la presencia de microorganismos. La técnica para ésta conservación, la más práctica, sencilla y económica, es utilizando el procesamiento físico por medio de la aplicación del calor y su químico utilizando el Benzoato de sodio como conservador.

De acuerdo a empresas dedicadas al procesamiento de frutas y hortalizas recomiendan que la maquinaria necesaria para un taller de este tipo sería: Una caldera, mar-

mita, despulperadora, autoclave, tanque de depósito para almacenamiento y mezclado.

ANTAGONISTAS MICROBIANOS.

Gerhart., et al señalan que hay dos grandes categorías de antagonistas microbianos útiles en la preservación de alimentos, de naturaleza inorgánica y de naturaleza orgánica.

MINUSCULOS AGENTES INORGANICOS.

Dióxido de azufre. Los compuestos que contienen azufre son extremadamente útiles para la humanidad. El dióxido de azufre por siglos ha sido usado en la preservación de alimentos y corrientemente aún encuentra un amplio uso a través de todo el mundo. Siendo más efectivo contra los mohos y levaduras, el dióxido de azufre ha encontrado amplio uso en la industria de la fermentación. El dióxido de azufre es mucho más tóxico para los mohos y las bacterias que para las levaduras.

El dióxido de azufre es usado en concentración de hasta 2,000 p.p.m. en la preservación de concentrados -

de frutas. El bióxido de azufre es considerado un veneno para las enzimas y encuentra uso en el control de oscurecimiento enzimático durante el secado de los alimentos.

La capacidad de las sales sulfito para proteger los alimentos de la decoloración ha encontrado muchas aplicaciones. Son notables sus usos en el tratamiento de tajadas preparadas de manzanas y otras hortalizas para prevenir el encafeicimiento.

El sulfato de sodio ha sido utilizado en menor grado en la preservación de tejidos de animales, pero generalmente en combinación con otros agentes. En los Estados Unidos no se ha permitido para este propósito.

El sulfurado de las frutas tiene la ventaja de que no solamente protege ciertos nutrientes y controla y controla la decoloración sino que es igualmente efectivo en el control de la actividad microbiana y de los insectos. Además durante la preparación del alimento sulfurado para su consumo, el bióxido de azufre es abundantemente eliminado debido a que es desprendido durante la ebullición o calentamiento cuando el alimento es reconstituido. Los vapores de bióxido de azufre son corrosivos y deben tomarse precauciones adecuadas en su manejo. Después de la -

ebullición, los alimentos tratados con bióxido de azúfre - tienen alrededor de una parte por millón o menos de remanente.

Además la presencia de pequeñas cantidades o concentraciones de bióxido de azúfre en los jugos de frutas y hortalizas con sabor delicado puede proteger, frescos estos sabores.

Peróxido de hidrógeno, ocurre en muchos tejidos-vivientes pero no se permite que se tome tóxico o que permanezca en dichos tejidos debido a la acción protectora de las enzimas. Los productos de la descomposición son oxígeno y agua. Las propiedades germicidas del peróxido de hidrógeno han sido ampliamente usados.

Hay varios patentes que involucran para el uso de este compuesto para preservar alimentos. Son efectivos los niveles de concentración de 0.1% y menos. Al contrario de la creencia común, el peróxido de hidrógeno no es descompuesto instantáneamente bajo condiciones usuales en solución ácida si la descomposición no es catalizada, la enzima cataliza tiene la habilidad y actividad específica para descomponer el peróxido de hidrógeno.

Las bacterias anaeróbicas formadoras de esporas - pueden ser muertas con peróxido de hidrógeno. Puede ser -- realizada la esterilización superficial de muchos produc-- tos. En este respecto el peróxido de hidrógeno encuentra - amplio uso en el control legal de infecciones superficia-- les del hombre.

Bióxido de Carbono. Se ha encontrado que el bió-- xido de carbono tiene propiedades normalmente preservati-- vas y presiones mayores que las encontradas normalmente en la atmósfera. Además de sus usos en las bebidas carbonata-- das, hay aplicaciones en los alimentos parcialmente prepa-- rados. El almacenamiento a temperaturas de refrigeración - permite la distribución venturosa de tales productos de ma-- sa varios meses después de su preparación.

El bióxido de carbono está usándose corrientemen-- te en el control de la maduración y la calidad de almacena-- miento de las frutas frescas.

MINUSCULOS AGENTES ORGANICOS.

Acido Benzóico. El ácido benzóico ocurre natural-- mente en los arandanos, El ácido benzóico y sus sales son-

una familia de preservativos químicos ampliamente usados.- El uso de ácidos en los alimentos ha sido objeto de muchas discusiones ya que en suficiente concentración es objetable y aún venoso. En establecimiento así puede ser hecho naturalmente de casi cualquier entidad química. La concentración empleada es un factor decisivo. El cloruro de sodio es venenoso para el hombre en grandes cantidades así como el bióxido de carbono. La concentración es un factor dependiente. En las concentraciones usadas por el hombre en la conservación de alimentos no se han encontrado nunca daños fisiológicos desfavorables; el benzoato de sodio es usado ampliamente en la conservación de alimentos ácidos.

Los benzoatos son generalmente más efectivos contra levaduras y mohos que contra bacterias en concentraciones de 0.1% o menos, las cantidades permitidas, como en el jugo de manzana es añadido pero el preservativo químico no conserva permanentemente el jugo de fruta. Si la producción del jugo es tal que el crecimiento de microorganismos es bajo, la acción del ácido benzoico es más efectivo aún a niveles de 0.05%. En combinación con el almacenamiento frío, (32°F), la sidra benzoatada puede ser mantenida en condición aceptable por un mes o seis semanas. En jugo altamente contaminado, 0.1% es sólo ligeramente útil.

Aunque las sales de sodio y amonio del ácido benzoico son comúnmente usados, es la molécula misma del ácido benzoico la que parece ser germicida. Se piensa que la molécula no disociada es la disposición activa. La sal de sodio es más soluble en agua que el ácido y la primera encuentra preferencia en uso.

La acidez del substrato el cual añadidos los benzoatos influencia la efectividad del preservativo químico. En un alimento con valor pH de 7.0, los benzoatos son menos efectivos en un alimento ácido con un valor de pH cercano a 3. En general, se cree que la actividad germicida del ácido benzoico es aumentada 10 veces en el último substrato en relación con el primero. En un alimento altamente ácido la acción germicida es del orden de 100 veces más efectiva que en un alimento ligeramente alcalino.

Según Tatcher (1973), los benzoatos son usados comúnmente en la preservación de sidra de manzana, fuentes de jarabes, apatitos encurtidos y otros alimentos ácidos.- Es complementario un tratamiento de combinación con calentamiento suave.

Badui y Desrosier (1987), señalan que las sus-

tancias químicas conservadoras de los alimentos, el benzoato de sodio es el indicado para productos ácidos, como lo es el jugo de jitomate, además tiene gran acción contra levaduras y bacterias. Por otro lado no se acumula en el cuerpo humano, sino que se detoxifica al unirse con la glicina formando el ácido hipúrico, el cual se extrae cuando la dosis no sobrepasa al 0.1%.

El Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos, señala en su artículo 235, referente a la conservación de frutas y hortalizas la cantidad de benzoato de sodio a incorporar a los alimentos no debe de exceder del 0.1% dado que se estaría violando el reglamento expuesto por la Secretaría de Salud.

MÉTODOS FÍSICOS.

Dentro de éstos métodos 6 de ellos.

C A L O R :

Potter (1978), menciona que los actos sencillos de conocimiento, fritura, conocimiento a la parilla o calentamiento de otra manera de nuestros alimentos antes de inge

rirlos, son formas de conservación de los mismos. Además - de hacerlos más blandos y apetitosos, el conocimiento destruye una gran parte de las enzimas naturales y de la flora microbiológica, de manera que los alimentos cocidos pueden ser conservados durante varios días a condición de que -- sean resguardados contra la contaminación la mayoría de - las bacterias, levaduras y mohos crecen mejor en temperaturas entre 16 y 38°C. La mayoría de las bacterias mueren a temperaturas entre los 83 y 93°C. Pero muchas de ellas ni siquiera son destruidas por el agua en ebullición a 100°C. durante 30 minutos.

El patógeno más resistente al calor que podemos encontrar en los alimentos, especialmente los que están en latados y serán conservados en condiciones anaerobias, es el *Clostridium botulinum*. Pero al destinar un tratamiento térmico a la inactividad de éstos organismos generadores de la descomposición, podemos estar seguros de que este -- *clostridium* y otros patógenos presentes en el alimento serán destruidos.

Cuando los alimentos tienen un gran contenido de ácido, como en el caso de los tomates o jugo de naranja, - no hace falta calentar tanto, ya que el ácido aumenta el -

poder mortífero del calor.

OTRO METODO FISICO ES LA
REFRIGERACION .

La conservación y almacenamiento en frío se cuenta entre los medios más antiguos de conservación de alimentos, y en los climas frígidos los alimentos congelados en forma natural, fueron descongelados y consumidos por el hombre prehistórico.

Desrosier (1987) menciona que en general la refrigeración y el almacenamiento en frío constituyen el método más benigno de conservación de alimentos, ya que actualmente uno de los mejores indicadores del desarrollo tecnológico de una sociedad es la amplitud de sus sustancias para el procedimiento, transporte, almacenamiento y venta de alimentos refrigerados y congelados.

Mucho antes de que se consiguieran estos logros tecnológicos, las tribus y naciones que habitaban las regiones frías eran más afortunadas que los pueblos de las regiones cálidas, ya que podrían almacenar sus cosechas y dedicarse a otras actividades, en tanto que en los climas-

calurosos, la gente tenía que recoger gran parte de su alimento en día mismo en que lo iba a consumir. Todavía en -- nuestros días prevalece esta situación en algunas áreas -- del mundo. Las regiones menos desarrolladas se caracteri-- zan por su carencia de medios de refrigeración lo cual --- vuelve más difícil aún la tarea de mejorar su alimentación.

D E S H I D R A T A C I O N .

Badui (1981) dice que el secado ha sido, desde tiempos remotos, un medio de conservación de alimentos. Su aplicación en la forma más sencilla, se aprendió sin duda -- mediante la observación de la naturaleza. El secado por -- medio del sol se usa aún en muchas regiones del mundo. Pe-- ro en tanto que el secado por medio del sol constituye en -- algunas regiones y para determinados productos, el método -- más sencillo.

Existen varios inconvenientes en cuanto a la des -- hidratación, principalmente que depende de las fuerzas na-- turales y éstas no se pueden controlar; es lento y no apro -- piado para muchos productos de alta calidad; generalmente -- no reduce el contenido de humedad, a menos de 15%, lo cual, -- en un gran número de productos es insuficiente para permi-- tir la estabilidad en el almacenamiento; requiere un espa--

cio bastante grande; y los alimentos expuestos al sol son susceptibles a la contaminación y a pérdidas debidas al -- polvo, los insectos, los roedores y otros factores.

L I O F I L I Z A C I O N .

En años recientes la liofilización ha alcanzado un desarrollo muy notable.

Según Potter (1978) se puede emplear para deshidratar alimentos líquidos sencibles y costosos, como el café, jugos, los camarones, fresas, champiñones, etc. estos alimentos además de colores y sabores delicados tienen atributos de apariencia y textura, que no pueden conservar ningún otro medio actual de secado.

El principio en que se basa la liofilización es que, en ciertas condiciones de baja presión de vapor, el agua se evapora del hielo sin que éste se derrita. Cuando un material que pueda existir como sólido, líquido y gas. Pasa directamente del estado sólido al de gas sin pasar -- por la fase líquida, se dice que el material se sublima.

III. MATERIALES Y METODOS.

Para el procesamiento del jitomate se contó con el apoyo del Centro de Bachillerato Técnico Agropecuario - (CBTA) de Tequila, Jalisco, que cuenta con un taller para la conservación de futas y hortalizas.

El material utilizado fue el siguiente:

- 20 Kg. de jitomate.
- 5 cubetas de 10 litros.
- 1 Olla de aluminio con capacidad de 20 litros.
- 5 palas de madera como agitador.
- 1 balanza de precisión.
- 16 Frascos.
- 1 Olla Express.
- 1 Colador.
- 4 Probetas graduadas de 1000 ml.
- 1 Termómetro de -5 a 120 °C.
- Benzoato de sodio a concentraciones de 0.1%; -
0.05%; 0.025 %.
- 1 Despulpadora.
- 1 Papel Encerado.
- Detergente.

La determinación de los análisis para cada una de las muestras, tanto bacteriológico como la determinación de pH se realizaron en el Laboratorio de Suelos y Apoyo Técnico de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

M E T O D O .

De los métodos de conservación revisados en el capítulo anterior, el que consideramos más adecuado para nuestro experimento, es la utilización de calor combinado con un conservador químico (benzoato de sodio) a diferentes concentraciones, ya que ésta técnica nos marcará la pauta para que nuestro producto terminado lo podamos mantener en condiciones adecuadas de uso, para lograr su comercialización.

El método utilizado es el que a continuación se describe:

1.- CLASIFICACION Y SELECCION.

La selección tiene por objeto separar las frutas destinadas a la conservación. En este caso sólo se tomó en

cuenta el grado de madurez del producto, puesto que se pretende aprovechar al máximo todo el material de desecho o rezago.

2.- L A V A D O .

El lavado se llevó a cabo en un tarja y al chorro de agua, se hace con la finalidad de remover o eliminar los microorganismos que se encuentren presentes en la epidermis, así como remover los productos químicos o residuos de éstos.

3 . - E S C A L D E .

Se aplicó un tratamiento térmico durante un tiempo de 4 minutos a 95° C, con la finalidad de suavizar los tejidos de la fruta.

4 . - D E S P U L P A D O .

Después del proceso del escalde, se extrajo el jitomate por medio de un cedazo para librarlo del exceso de agua, cuidandose que no hubiera pérdida de jugo, depositándolo en la despulpadora, ya que ésta tiene la finalidad de separar la epidermis y la semilla de la pulpa teniendo-

como resultado el puré de tomate.

5 . - APLICACION DEL CONSERVADOR.

El presente trabajo constó de 4 tratamientos para cuantificar las ventajas del benzoato de sodio a las diferentes concentraciones probadas, las cuales fueron al 0.1%; 0.05%; 0.025% y 0.0%.

Para saber la cantidad de benzoato de sodio a utilizar, se realizó el siguiente cálculo:

- Tratamiento 0.1%

$$\begin{array}{rcl} 1000\text{ml} & \text{----} & 1 \text{ gr.} \\ 2000\text{ml} & \text{-----X} & = 2\text{gr.} \end{array}$$

- Tratamiento 0.05%

$$\begin{array}{rcl} 1000\text{ml} & \text{----} & .5\text{gr} \\ 2000\text{ml} & \text{----} & \text{X} = 1\text{gr.} \end{array}$$

- Tratamiento 0.025%

$$\begin{array}{rcl} 1000\text{ml} & \text{-----} & 0.025\text{gr} \\ 2000\text{ml} & \text{---} & \text{X} = .5\text{gr.} \end{array}$$

Para cada una de las concentraciones se utilizaron dos litros de puré, de estos dos litros se sacaron cuatro repeticiones para cada uno de ellos y un testigo, ó -- tratamiento cero.

6 . - E N V A S A D O .

Para el envasado del producto se utilizaron 16 - frascos de 55 ml. cada uno previamente esterilizados en una olla de presión por un tiempo de 15 minutos, a 121 °C para evitar una posible contaminación. El envasado se efectúa en forma manual y hay que observar que se llene en forma continua y no de un solo momento, con la finalidad de expulsar - el aire que se encuentra o que haya quedado dentro de los - frascos, pues la parte que queda vacía estará expuesta a - ser invadida por hongos o se oxide por el contacto de el - aire presionado.

Una vez realizado el envasado el producto se colocará en un lugar fresco y seco para su almacenamiento. Posteriormente se llevaron las primeras muestras al laboratorio, con sus respectivos datos como: número de frasco, por - ciento de concentración y fecha de envasado. Los análisis a practicarse serán el bacteriológico para la determinación -

de cuenta total microbiana y la determinación de pH. El --
lapso de tiempo para el análisis de cada uno de las mues--
tras será de 8 días, para saber si existe la presencia de--
algún microorganismo que nos pudiera contaminar nuestro --
producto terminado.

En el laboratorio la técnica a seguir para la determinación de cuenta total microbiana fué:

TECNICA DE RECUESTO TOTAL BACTERIANO X ANAEROBIOSIS.

Se utilizó anaerobiosis al 80%.

Teolicultato como caldo de enriquecimiento y 80%--
de anaerobiosis por 48 horas de incubación.

Se hizo resiembra de un medio sólido de los crisg
les, ahora con el 48% de anaerobiosis y por 48 --
horas de incubación.

Se utilizó tinción de Gram y caracterización de--
colonias.

TECNICA DE SECADO AL HORNO.

Para la determinación de los sólidos: Estos se determinan por evaporación de los líquidos con calor controlado. Los sólidos totales así obtenidos se calcinan para reducirlos a cenizas.

Para la determinación de pH, se utilizó pH meter modelo 3500 marca Beckman.

El análisis estadístico se definió por un diseño completamente al azar, ya que nuestra variable de interés fue el número de colonias presentes en el jugo de jitomate.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 1, en donde se presenta el número total de bacterias presentes en el jugo de tomate, en el cual se puede observar que estos resultados no se distribuyen normalmente.

En el análisis de varianza no existe significancia de acuerdo a la estadística, pero en la práctica si la hay, pues si observamos para los tratamientos al 0.025 y el testigo, encontramos diferencia comparados a los de 0.05% y 0.1% respectivamente.

El coeficiente de variación calculado fue elevado, pero para nuestro caso éste no nos está determinando el grado de confiabilidad, pues en literatura revisada y entrevistas realizadas al M.C. Santiago Sánchez Preciado, mencionan que, en experimentos en donde se hace conteo de insectos maleza, de plantas enfermas y número de bacterias la distribución no es normal, sino que frecuentemente se tiene distribuciones de tipo Posson o binomiales.

CUADRO No. 1

NUMERTO TOTAL DE BACTERIAS PRESENTES EN EL JUGO DE JITOMATE.

REPETICION	TRATAMIENTO			
	I	II	III	IV
1	800	740	160	20
2	1830	753	85	20
3	2570	2100	300	42
4	1760	800	92	20

FUENTE: En base a datos del Laboratorio Regional de Suelos y Apoyo Técnico de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

ANALISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE AL AZAR DEL TOTAL DE BACTERIAS.

F.V.	G.L.	SC	CM	FC	Ft		
					5%	1%	
TRAT	3	5 472,570	1 824,190	3.22	3.26	5.41	N.S
ERROR	12	6 787,412	565,617				
TOTAL	15	10 851,733					

Por los resultados discutidos anteriormente, - consideramos importante, dar un complemento de aplicación a lo antes expuesto, por lo que se hace la propuesta de la implantación en un taller hortofrutícola que viniera a ayudar al provechamiento de los volúmenes desperdiciados, así como el rescate de los valores económicos.

Tomando en cuenta que el volúmen total de producción para el Estado de Jalisco en 1984, fue de 40,666 toneladas, siendo el monto en capital de 1640 millones de pesos, para la derrama económica de ése año.

Por otro lado, tuvimos pérdidas para este mismo año de 18,300 toneladas, dándonos un total de 737 millones de pesos, dinero que se podría aprovechar para la -- instalación de dicho taller.

EN base a ésto, se expone la importancia de instalar talleres rurales, que coadyuven al provechamiento de éstos excedentes. Anexamos cotización de la maquinaria, equipo, instalación y construcción requerida, para este tipo de taller, la cual se desgloza enseguida:

Maquinaria y Equipo	\$ 46'188,000.00
Instalación	5 254,000.00
Construcción	15 000,000.00
Electrificación	3 000,000.00
Gastos por flete	<u>4 000,000.00</u>
	\$ 73'442,000.00

Como se puede observar, con una inversión, de 73 millones de pesos se puede implantar un taller, que vendría a evitar las pérdidas de 737 millones de pesos que se tienen por ciclo.

De acuerdo a ésto, proponemos profundizar en un estudio de factibilidad.

V . C O N C L U S I O N E S .

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- 1.- Con la utilización de benzoato de sodio a concentraciones del 0.05% y 0.1% en volúmen y la aplicación de calor, se puede lograr mantener el producto libre de microorganismos y sus condiciones organolépticas para su comercialización.
- 2.- Con la implantación de ésta tecnología, se tendrán ventajas, no sólo en el precesamiento de jitomate, sino de igual forma en otros productos hortofrutícolas existentes en la región.
- 3.- Con ésto, se ayudará a que el producto que se queda en el campo, por las razones antes expuestas, se logre un mejor aprovechamiento, así como tener una fuente más de ingresos, y disminuir sus pérdidas.
- 4.- Ayudaría a las clases más desprotegidas a tener la oportunidad de obtener productos a precios bajos.
- 5.- Es importante hacer mención que para el mejor aprove

chamamiento de dicho taller, cuando sus propietarios no estén en producción, se alquilará a otras personas -- que necesiten hacer uso de él.

- 6.- Se demuestra que con una inversión de 73 millones se monta el taller, ya que se pretende sea rústico aprovechado para su construcción la materia prima de la región, y con las ganancias obtenidas por producto de desecho procesado, éste se pagaría en un lapso de dos años, evitándo las pérdidas de 737 millones de pesos que se tienen por ciclo.
- 7.- También se concluye con la instalación de este taller se proporcionaría otra fuente más de trabajo.



V I . B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Apha, 1985. Compendium of method for the microbiological examination of food. Am. Pub. Health. Assoc. Washington, D.C.
- 2.- Assoumani M.B. 1982. Methods for determinhing preservative efectiveness feeds-tuffs.
- 3.- Badui Dorgal S. 1981. Química de los alimentos, Ed. Alambra Mexicana. 1ª Edición, México, D.F.
- 4.- Banlien J. 1967. Técnica de la fabricación de conservas alimenticias. Edit. Sintes
- 5.- Bergeret G., 1963. Conservas vegetales. Salvat - Editores.
- 6.- Braverman. 1967. Introducción a la bioquímica de alimentos. Ediciones Omega.

- 7.- Desrosier N.W. Elementos de Tecnología de alimentos. C.E.C.S.A., México, D.F.
- 8.- Desrosier N.W. 1987 Conservación de alimentos. Décimo sexta edición. C.E.C.S.A. México, D.F.
- 9.- Fersini A. 1982. Horticultura práctica. Editorial Diana, segunda edición. México, D.F.
- 10.- Gerhard H.M. 1968. Métodos modernos de análisis de alimentos. Editorial Acribia Zaragoza, España.
- 11.- National Academy of Sciences. National research council chemical used in food procesing. Joseph Stanley, Co. Chicago, Ill.
- 12.- Potter N.N. 1978. La ciencia de los alimentos.- Edutex, S.A. México, D.F.

- 13.- Reyes Castañeda P. Diseño de experimentos aplica
1985. dos. Editorial Trillas. Cuarta
Edición. México, D.F.
- 14.- S.S.A. 1977. Código Sanitario de los Esta-
dos Unidos Mexicanos. Editorial
Ediciones Andrade, S.A. México,
D.F.
- 15.- S.S.A. 1987. Ley General de Salud. Editorial
Porrua, S.A., tercera edición.-
México, D.F.
- 16.- Tamaro D. 1984. Manual de horticultura. Traducc.
Caballero A. Editorial Gustavo Gili
primera edición, México, D.F.
- 17.- Thatcher F.S. y Análisis microbiológico de los
Clark D.S. 1973. alimentos. Editorial Acribia,-
Zaragoza España.
- 18.- Valencia Sánchez C. Situación actual y posibilida
Arcega Agróz A. 1989. des de desarrollo del sistema
agroindustrial, frutas y hor-

- talizas en el Estado de Jalisco. Tesis Profesional, Fac.de Agronomía de la U. de G. Guadalajara, Jal., México.
- 19.- Willis, Lee, Graham
Mc. Glasson and hall posthavest and introduction to the physiology- and handling of fruit and vegetables. The av. Publishing Company Inc. Westport. Conn.
- 20.- William G. Cochran
1984. Técnicas de muestreo. Editorial Continental, S.A. 4ª impresión, México, D.F.

SUR 20 NO. 140 INT.

AGRICOLA ORIENTAL

08500 MEXICO D. F.

FABRICA 558-70-56

VENTAS 558-11 66

POLINOX, S.A.



COTIZACION No. 402
21 DE JUNIO DE 1989.

SR. ING. J. PAUL SANDOVAL V.
AV. 16 DE SEPTIEMBRE No. 420
SECTOR JUÁREZ
44100 - GUADALAJARA, JAL.

UN DESPULPADOR POLINOX MODELO D 7, CONSTRUÍDO TOTALMENTE EN ACE-
RO INOXIDABLE AISI, T-304, 18-8, BAJO NORMAS Y UN AMPLIO CONTROL
DE CALIDAD. EQUIPADO CON MALLA, BARRAS, CEPILLOS O HULES PARA -
REALIZAR LA OPERACIÓN DE DESPULPADO. CUENTA CON MOTOR ELÉCTRICO
DE 5 H.P.

PRECIO L.A.B. NUESTRA PLANTA EN
MÉXICO, D. F. \$ 19'650,000.00

UN TAMIZ EXTRA \$ 1'050,000.00
EMBALAJE EN REJA DE MADERA \$ 490,000.00

UNA MARMITA POLINOX FIJA CONSTRUÍDA DE ACERO INOXIDABLE T-304, CON
CAPACIDAD PARA 110 LITROS, CONSTRUÍDOS SU INTERIOR Y DOBLE FONDO
DE ACERO INOXIDABLE T-304, DISEÑADA PARA TRABAJAR A UNA PRESIÓN -
DE 1.5 KG/CM2., CON ENTRADA Y SALIDA PARA VAPOR, NIPLE PARA EL PRO
DUCTO, COPLER PARA CONDENSADOS Y BASES TUBULARES CON BRIDAS PARA -
ANCLARSE AL PISO.

FABRICACIÓN BAJO CÓDIGO ASME CERTIFICADOS Nos. 21,873, 21,874 Y -
NATIONAL BOARD, ANEXOS.

PRECIO L.A.B. NUESTRA PLANTA EN
MÉXICO, D. F. \$ 3'600,000.00

UN JUEGO DE CONTROLES MANUALES PARA VAPOR PARA MARMITA ANTERIOR,
CONSISTENTE EN:

UNA VÁLVULA PARA VAPOR
UN MANÓMETRO DE 0 A 4 KILOS
UN TERMÓMETRO DE 10 A 150°C
UN FILTRO
UNA TRAMPA TERMODINÁMICA PARA CONDENSADOS
UNA VÁLVULA PARA VAPOR
UNA VÁLVULA DE CIERRE RÁPIDO
CONEXIONES Y ACCESORIOS

PRECIO L.A.B. NUESTRA PLANTA EN \$ 1'750,000.00
MÉXICO, D. F. \$ 200,000.00
EMBALAJE EN REJA DE MADERA

MAQUINARIA CONSERVERA

UNA MICRO-AUTOCLAVE CILINDRICA VERTICAL, MARCA POLI, CONSTRUÍDA DE ACERO AL CARBÓN DE 61 CMS. DE DIÁMETRO POR 61 CMS. DE ALTURA, DISEÑADA PARA TRABAJAR A UNA PRESIÓN DE 1.5 KG/CM²., TAPA SEMI-ELÍPTICA, CAJA PARA CONTROLES, COPLE PARA TERMÓMETRO, VÁLVULA DE SEGURIDAD, MANÓMETRO, NIPLE PARA ENTRADA AL SERPENTÍN, ASÍ COMO BASES CONSTRUÍDAS DE ACERO AL CARBÓN, SISTEMA DE CONTRAPESO Y AMORTIGUACIÓN.

PRECIO L.A.B. NUESTRA PLANTA EN MÉXICO, D. F. \$ 3'600,000.00

UNA CANASTILLA PARA MICRO-AUTOCLAVE ANTERIOR, MARCA POLI, DISEÑADA PARA TRABAJO PESADO, CONSTRUÍDA DE ACERO AL CARBÓN CON PERFORACIONES Y ASA.

PRECIO L.A.B. NUESTRA PLANTA EN MÉXICO, D. F. \$ 650,000.00

UN JUEGO DE CONTROLES MANUALES PARA VAPOR PARA MICRO-AUTOCLAVE ANTERIOR, CONSISTENTE EN:

UNA VÁLVULA DE SEGURIDAD
UN MANÓMETRO DE 0 A 4 KILOS
UN TERMÓMETRO DE 10 A 150°C
UNA VÁLVULA DE PURGA
UNA VÁLVULA PARA DRENAR
UNA VÁLVULA PARA VAPOR
UN SIFÓN
CONEXIONES Y ACCESORIOS

PRECIO L.A.B. NUESTRA PLANTA EN MÉXICO, D. F. \$ 1'700,000.00

MÁS 15% DE I. V. A.

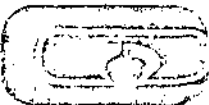
TIEMPO DE ENTREGA: 60 A 90 DÍAS, DESPUÉS DE RECIBIDA SU ORDEN EN FIRME Y ANTICIPO.

CONDICIONES : 60% CON EL PEDIDO, SALDO AL RECOGER.
GARANTIA : 6 MESES, CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN.

ESTA COTIZACIÓN QUEDA SUJETA A CAMBIO SIN PREVIO AVISO Y NO INCLUYE GASTOS DE INSTALACIÓN.

POLINOX, S. A.


CARMEN MONTENEGRO
GERENCIA COMERCIAL



CALDERAS MYRGGO

DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

66

VENTAS, REPARACIONES Y SERVICIO

AV. VALLARTA No. 4030 PRIMER PISO APDO. POSTAL 5-696 TEL. 22 59 27 C.P. 46000 GUADALAJARA, JAL.

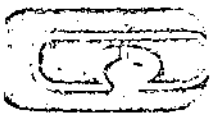
HGJA/7

CONT. PRESUPUESTO No. GU-114-89

PRESUPUESTO

R E S U M E N .

1) CALDERA CM-1008 DIESEL O GAS L.P. DE 8 C.C. -----	\$	13'071,000.00
1) SISTEMA DE INYECCION SIMPLEX. -----	\$	2'789,000.00
1) CHIMENEA. -----	\$	684,000.00
1) SUAVIZADOR MODELO SM-3-S. -----	\$	<u>2'919,000.00</u>
IMPORTE TOTAL:	\$	19'463,000.00
		=====



CALDERAS MYRGGO

DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

67
VENTAS REFACCIONES Y SERVICIO

AV VALLARTA No 4030 PRIMER PISO APDO POSTAL 5 696 TEL. 22 59 27 C.P. 45000 GUADALAJARA, JAL

HOJA/6

CONT. PRESUPUESTO No. 60-114-89

PRESUPUESTO

EL MONTO TOTAL DE ESTE PRESUPUESTO ASCIENDE A LA CANTIDAD DE: -----
\$ 19'463,000.00 (DIECINUEVE MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS ---
----- 00/100 M.N.)

Los precios antes mencionados se entienden al contado, sin instalar, son L.A.B., Fábrica en Monterrey, N.L., están sujetos a cambio sin previo aviso Y SE AGREGA EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO VIGENTE AL FACTURAR.

No se incluyen en la presente cotización los costos por concepto de fletes, seguros, maniobras de carga y descarga, materiales, ni mano de obra de instalación.

CONDICIONES:

50% de anticipo más el importe por concepto de I.V.A. de dicho anticipo al firmar el pedido y el 50% restante al avisar que el equipo está listo para su embarque.

El plazo de embarque es de 60-90 días a partir de la fecha de la firma del pedido y entrega del anticipo.

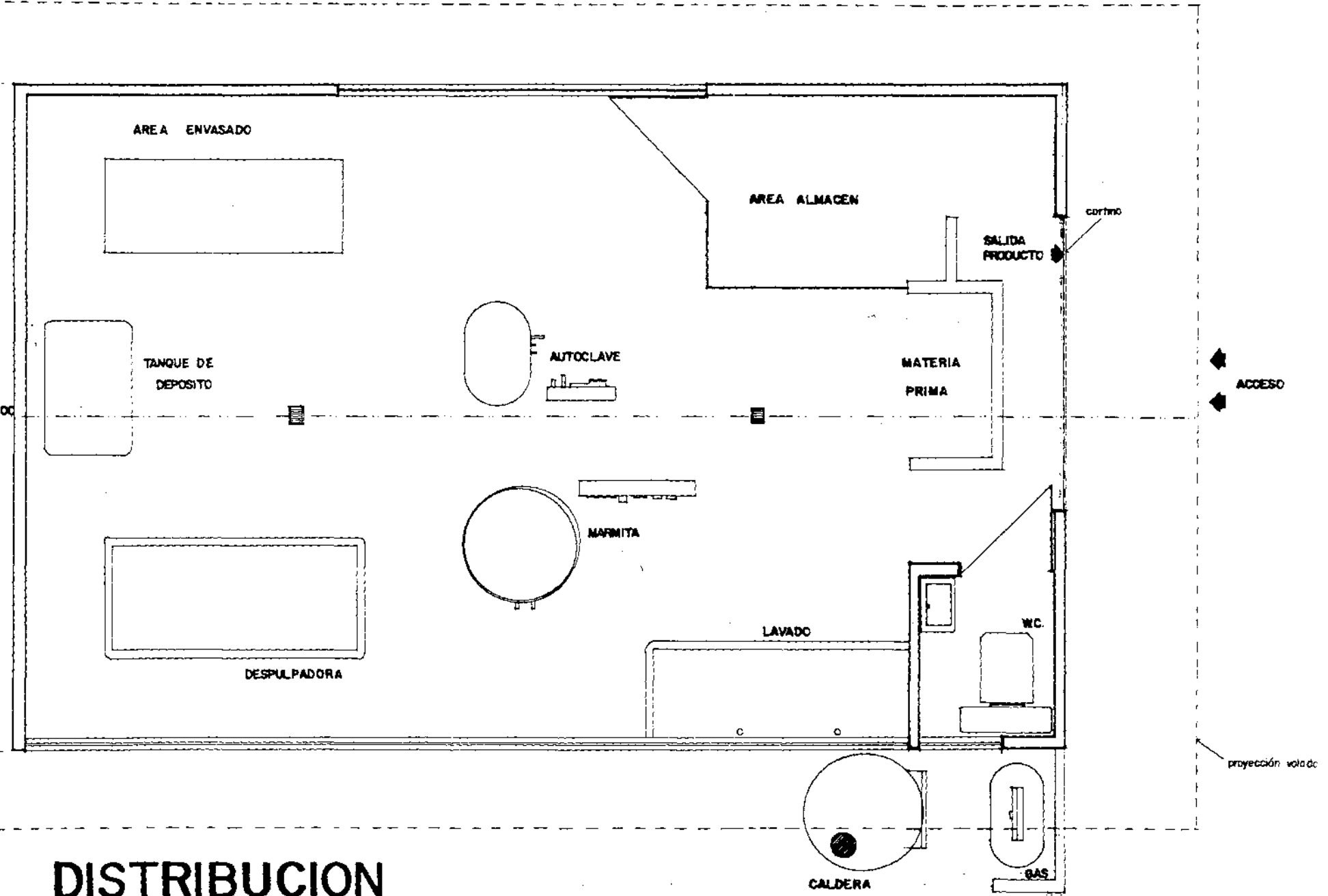
Estos equipos tienen una garantía contra defectos de fabricación hasta de 12 meses a partir de la fecha de entrega, siempre que no intervengan factores que determinen deterioro o maltrato prematuro de las unidades, tales como no usar el agua debidamente suavizada, manejar el equipo inadecuadamente, no atender su mantenimiento aconsejable, etc.

Junto con la caldera se entregará un manual de servicio y mantenimiento, 2 copias del plano autorizado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Certificado de funcionamiento expedido por dicha Secretaría y se adiestrará al personal que se designe en el uso y mantenimiento de nuestro equipo sin costo adicional para el comprador, siempre y cuando esto sea dentro del área metropolitana de la ciudad de Guadalajara, Jal., y en caso contrario se cobrarán gastos de viaje y viáticos del personal que cumpla dicha función.

Sin otro particular de momento y en espera de sus comentarios al respecto, nos es muy grato quedar de Uds. como sus Afmos., Attos. y Ss. SS.

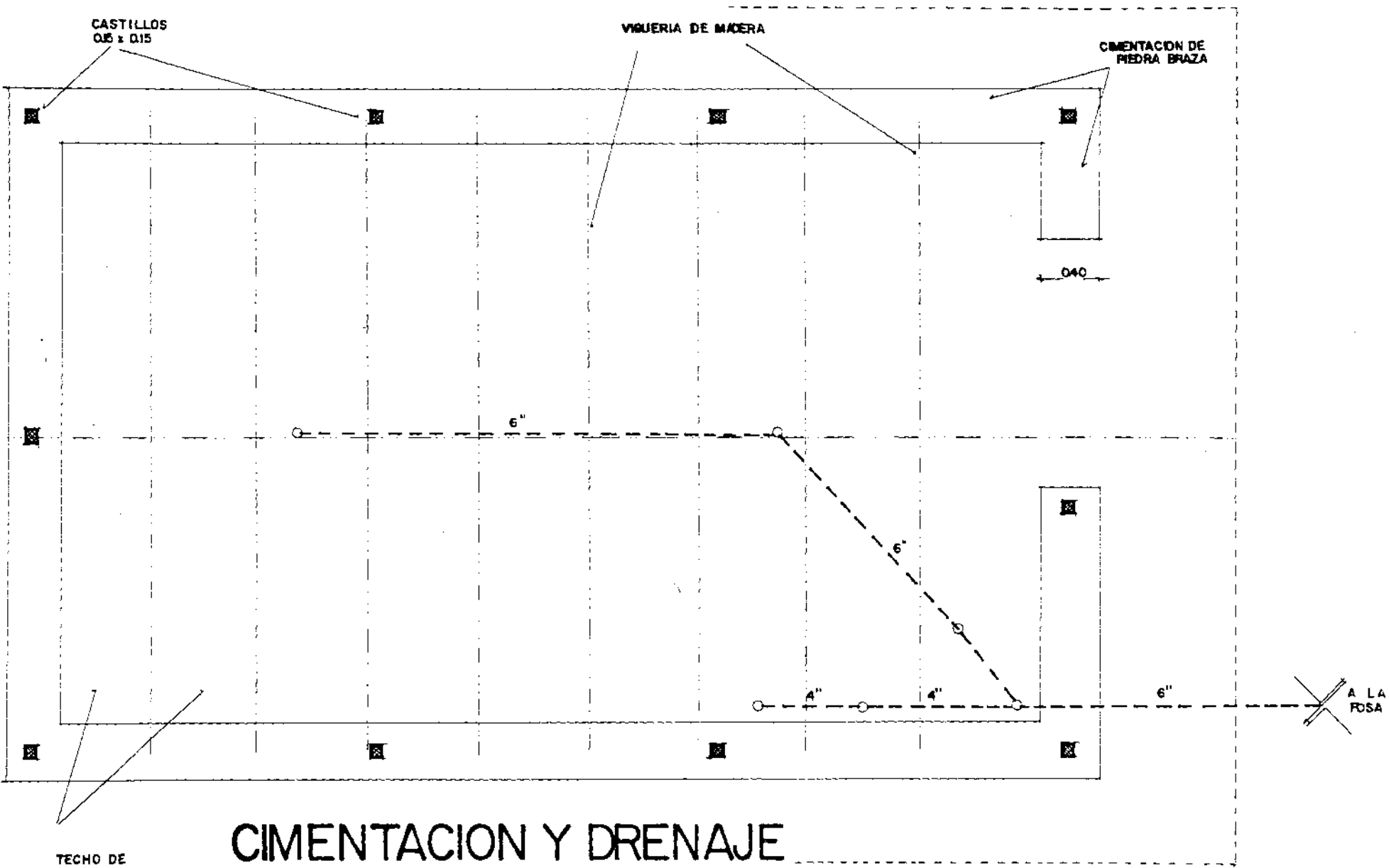
CALDERAS MYRGGO DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

ING. MARIO R. CÁMARA RODRIGUEZ.
GERENTE GENERAL.



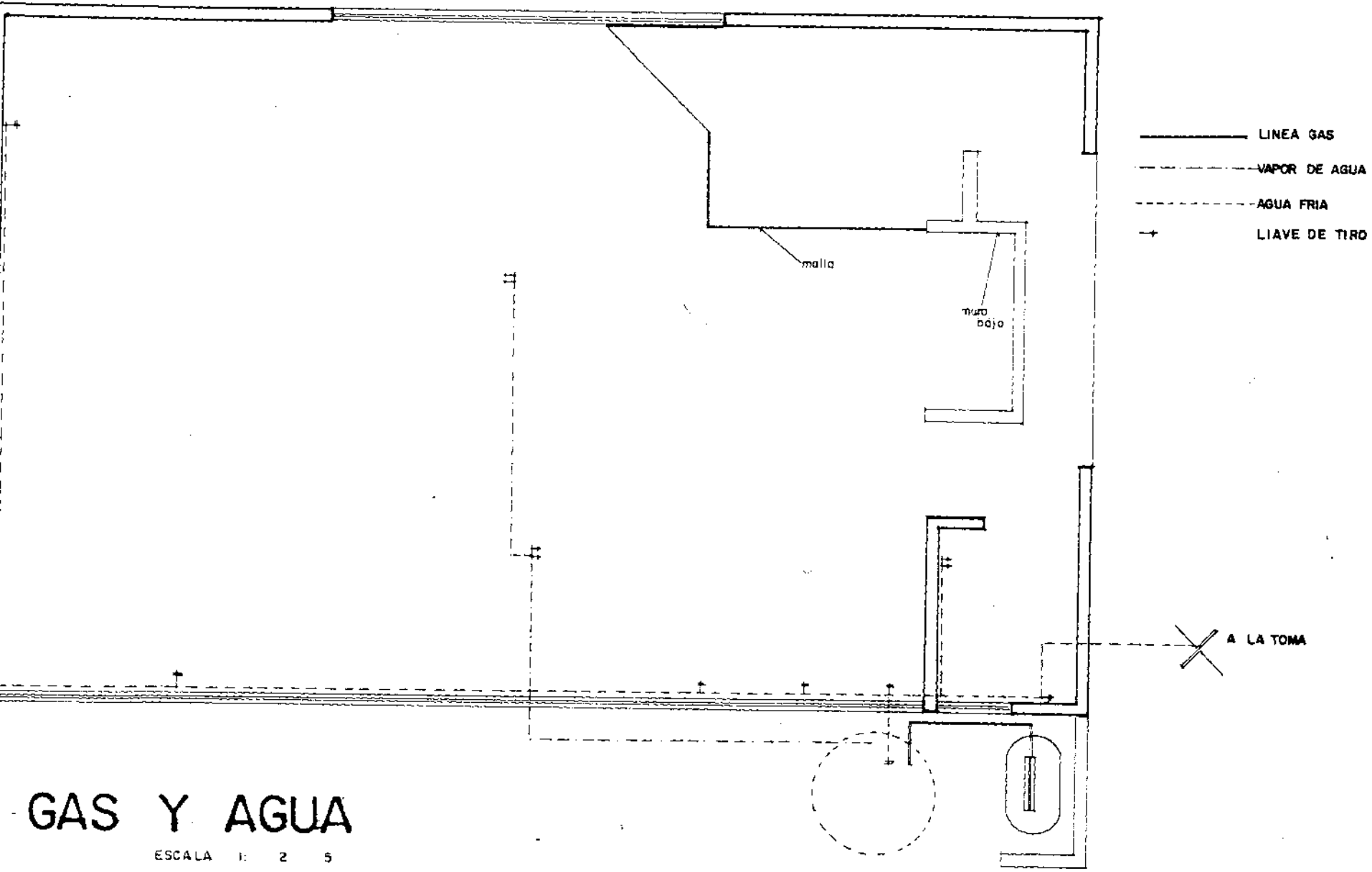
DISTRIBUCION

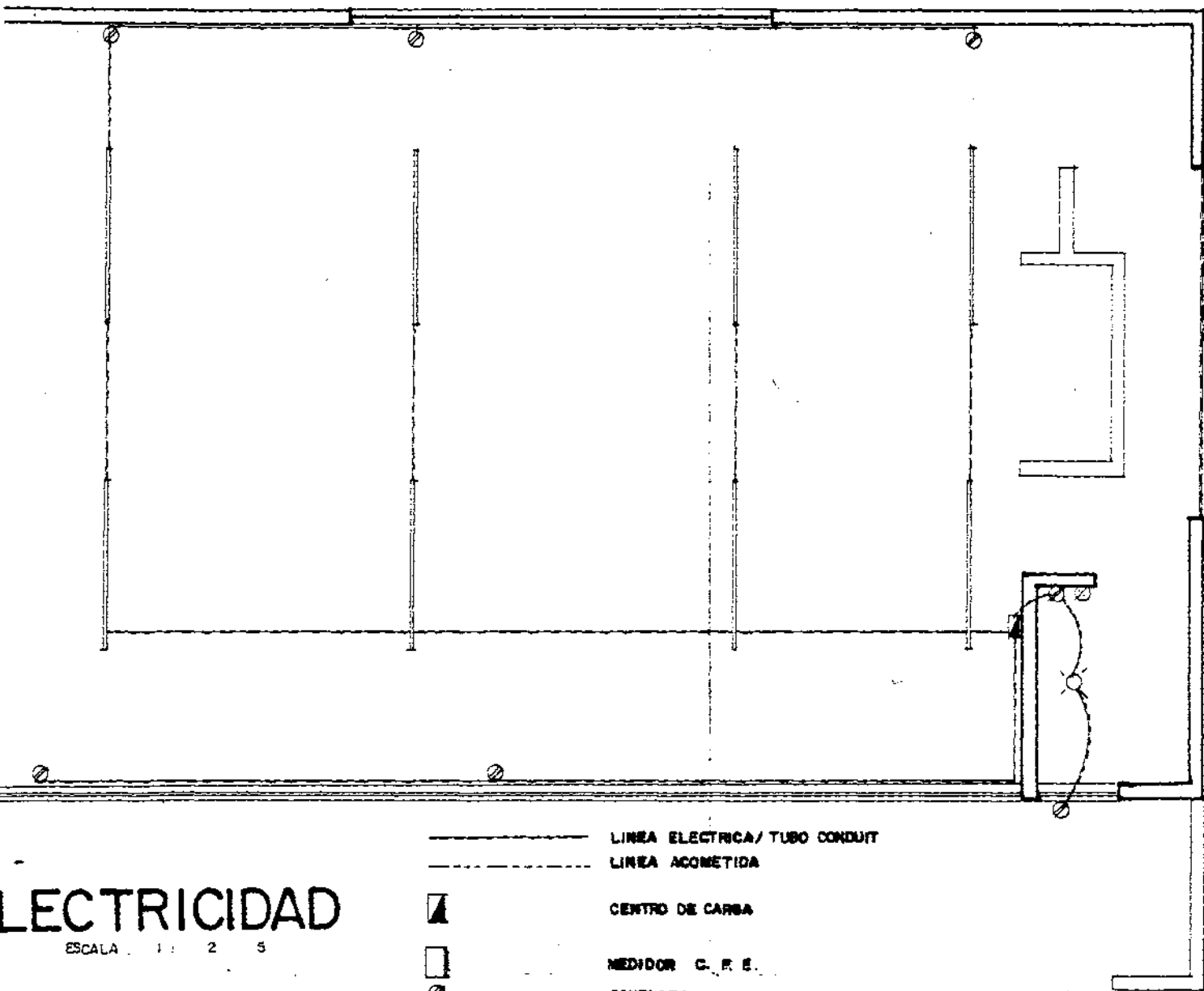
ESCALA 1 : 2 5



CIMENTACION Y DRENAJE

ESCALA : 1 : 2 5












ACOMETIDA
C. F. E.

ELECTRICIDAD

ESCALA 1 : 2 5

-  LINEA ELECTRICA/ TUBO CONDUIT
-  LINEA ACOMETIDA
-  CENTRO DE CARGA
-  MEDIDOR C. F. E.
-  CONTACTO
-  APAGADOR
-  LAMPARA P.