



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO BIOQUÍMICO

QUE PRESENTA:

OLIVER AYAR NANGUSÉ

CON EL TEMA:

**“PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES
A 48 HRS. EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA
PARA LÍNEA 1 Y 2”**



MEDIANTE:

OPCION X

(MEMORIA DE RESIDENCIA PROFESIONAL)

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

AGOSTO 2015

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos Y Pavón"

DIRECCIÓN
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 13 de agosto del 2015

OFICIO NUM. DEP-CT-639-2015

C. OLIVER AYAR NANGUSE
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.
PRESENTE.

Habiendo recibido la comunicación de su trabajo profesional por parte de los CC. ING. MARGARITA MARCELIN MADRIGAL, Q.B.P. AURA FLORES PÉREZ, ING. JAQUELINE LEYRA HERNÁNDEZ e ING. JAVIER RAMIREZ DIAZ, en el sentido que se encuentra satisfactorio el contenido del mismo como prueba escrita, **AUTORIZO** a Usted a que se proceda a la impresión del mencionado Trabajo denominado:

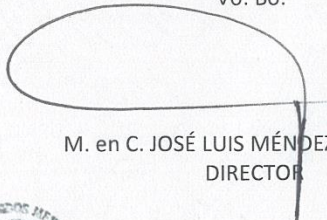
" PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LINEA 1 Y LINEA 2"

Registrado mediante la opción:
X (MEMORIA DE RESIDENCIA PROFESIONAL)

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"


ING. JUAN JOSÉ ARREOLA ORDAZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Vo. Bo.


M. en C. JOSÉ LUIS MÉNDEZ NAVARRO
DIRECTOR

C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares
C.c.p.- Expediente
I'JLMN/I'JJA0/I'eeam





Secretaría de Educ. Pública
Instituto Tecnológico
de Tuxtla Gutiérrez
Div. de Est. Profesionales



Carretera Panamericana Km. 1080, C.P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50461
www.itg.edu.mx



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

ÍNDICE




Pág.

CAPÍTULO 1




1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Caracterización de la empresa y Área en que se realizó el Proyecto.....	4
1.3.1 Ubicación de la Empresa.....	6
1.4 Organigrama de Responsabilidades para del Proyecto.....	7
1.5 Problemas a Resolver.....	8
1.6 Alcances del Proyecto.....	8
1.7 Limitaciones del Proyecto.....	9

CAPÍTULO 2




2. FUNDAMENTO TEÓRICO	10
2.1 Composición de los refrescos carbonatados.....	10
2.2 Agua.....	11
2.3 Carbonatación.....	12
2.4 Embotellado.....	15
2.5 Análisis Químicos de las bebidas refrescantes.....	15
2.6 Tipos de Microorganismos que existen en las bebidas refrescantes.....	16
2.7 Requisitos Microbiológicos para las bebidas gaseosas.....	17
2.7.1 Requisito Físico-Químicos para el agua.....	17
2.7.2 Requisitos Microbiológicos para el agua.....	17
2.8 Requisitos Físicoquímicos para el azúcar.....	17
2.8.1 Requisitos Microbiológicos para el azúcar.....	18

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

2.9 Características del CO ₂ en las bebidas gaseosas.....	18
2.10 Requisitos Microbiológicos para el envase.....	18
2.11 Requisitos Fisicoquímicos para las bebidas gaseosas.....	19
2.12 Requisitos Microbiológicos para las bebidas gaseosas.....	19
2.13 Afectaciones Microbiológicas asociadas a Bebidas Carbonatadas.....	19
2.13.1 Fuente de Microorganismos en las bebidas refrescantes.....	19
2.13.2 Las bebidas carbonatadas como medio para los microorganismos.....	20
2.13.3 Microorganismos responsables de la alteración de las bebidas carbonatadas.....	21
2.13.3 Bacterias ácido acéticas (Acidobacteriaceae).....	21
2.13.4 Bacterias Ácido Lácticas.....	22
2.13.5 Alteraciones de las bebidas causadas por Hongos y Levaduras.....	22
2.13.6 Mohos.....	23
2.13.7 Órganos o estructuras reproductoras.....	23
2.13.8 Esporas sexuales.....	24
2.13.9 Levaduras y Hongos Levaduriformes.....	24
2.14 La Higiene Alimentaria.....	24
2.14.1 La Manipulación y el Tratamiento.....	26
2.14.2 El Manipulador como responsable en la Prevención de enfermedades de transmisión Alimentaria.....	27
CAPÍTULO 3	
3. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	28
3.1 Capacitación Didáctica y Experimental en el lugar de trabajo.....	28
3.2 Revisión Bibliográfica de Métodos Estándares.....	28
3.3 Conocimiento de Procedimiento, Normas y Circulares.....	28
3.4 Capacitación para el uso de equipos.....	28

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

3.5 Capacitación para siembra Microbiológica.....	29
3.6 Capacitación para Lectura de colonias en medios de cultivo.....	29
3.7 Capacitación para toma de muestra en válvulas.....	29
3.8 Toma de muestras para prueba de Producto terminado.....	29
3.9 Corridas Largas mayores a 48 hrs. En línea 1.....	30
3.9.1.1 Toma de muestra en equipo de llenado.....	30
3.9.2 Frotis de válvulas en llenadoras.....	30
3.9.2.1 Procedimiento para la toma de muestra en válvulas.....	31
3.9.3 Jarabe simple.....	32
3.9.3.1 Procedimiento para la toma de muestra en equipo de elaboración de jarabe simple.....	32
3.9.4 Jarabe terminado.....	33
3.9.4.1 Procedimiento para la toma de muestra de jarabe terminado.....	33
3.9.5 Reglamentación del laboratorio de Microbiología.....	33
3.9.6 Procedimiento de Siembra por el Método de Filtración por Membrana.....	34
CAPÍTULO IV	
4. RESULTADOS.....	35
4.1 Resultados Microbiológicos de 1º Corrida de producción en Línea 1.....	35
4.2 Resultados Microbiológicos de 2º Corrida de producción en Línea 1.....	35
4.3 Resultados Microbiológicos de 3º Corrida de producción en Línea 1.....	41
4.4 Resultados Microbiológicos de 1º Corrida de producción en Línea 2.....	44
4.5 Resultados Microbiológicos de 2º Corrida de producción en Línea 2.....	47
4.6 Resultados Microbiológicos de 3º Corrida de producción en Línea 2.....	50
4.7 Cálculo de Eficiencia de Líneas.....	53
4.7.1 Definiciones.....	53

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.7.2 Expresión y Cálculo de resultados.....	54
4.7.3 Eficiencia de Línea 1.....	55
4.7.4 Eficiencia de Línea 2.....	57
4.7.5 Conclusiones.....	61
4.7.6 Recomendaciones.....	62

CAPÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA.....	63
--------------------------	-----------

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.....	8
Figura 2.....	10
Figura 3.....	11
Tabla 1.	15
Tabla 2.	22
Tabla 3.	22
Tabla 4.	23
Tabla 5.....	23
Tabla 6.	23
Tabla 7.	24
Tabla 8.	24
Tabla 9.	34
Tabla 10.	35
Tabla 11.	36
Tabla 12.	42
Tabla 13.	43






PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Tabla 14.	45
Tabla 15.	46
Tabla 16.	48
Tabla 17.....	49
Tabla 18.	51
Tabla 19.	54
Tabla 20.	55
Tabla 21.	55
Tabla 22.	57
Tabla 23.	58
Tabla 24.	61
Tabla 25.....	62
Gráfica 1.....	63
Gráfica 2.....	65
ANEXOS	
Anexo 1.....	69
Anexo 2.....	69
Anexo 3.....	70
Anexo 4.....	70
Anexo 5.....	70
Anexo 6.....	71
Anexo 7.....	71
Anexo 8.....	72
Anexo 9.....	73
Anexo10.....	74

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Anexo 11.....75

Anexo 12.....76

Anexo 13.....77

Anexo 14.....78



Anexo 15.....79

Anexo 16.....80

Anexo 17.....81

Anexo 18.....82

Anexo 19.....83

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

CAPÍTULO I



1.1 INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los mercados establecidos en todo el mundo, las bebidas refrescantes ocupan el primer lugar entre las bebidas fabricadas, superando incluso a la leche y el café en términos de consumo “per cápita”. Entre productos envasados listos para beber y mezclas a granel para dispensar a chorro, se dispone de bebidas refrescantes en casi todos los tamaños y sabores imaginables y en prácticamente todos los canales de distribución a minoristas (Ward, 2005).

Las rigurosas Normas de Control de Calidad aplicadas a los procesos de Tratamiento del agua y los avances Tecnológicos en la materia también han aportado a la industria de bebidas refrescantes un alto grado de confianza sobre la pureza del producto. Además, las plantas de fabricación y embotellado que producen bebidas refrescantes se han transformado en instalaciones manipuladoras de alimentos altamente mecanizados, eficientes y perfectamente limpias. A comienzos del decenio de 1960, la mayoría de los embotelladores producían bebidas con maquinaria que procesaba 150 botellas por minuto. Dado que la demanda del producto ha aumentado vertiginosamente, las industrias de bebidas refrescantes han introducido maquinaria más rápida (Sutherland, 1997).

Dentro de la industria nacional alimentaria, la rama de las bebidas gaseosas ha experimentado un crecimiento cuantitativo de marcas y productos de manera considerable, lo cual sin duda ha generado un ambiente de competencia teniendo como principal comparación las ventas; sin embargo existen empresas que no cuentan con un adecuado sistema de calidad que permita garantizar que el producto cumpla con las especificaciones estándares establecidas de tal modo que satisfaga al mercado consumidor (Sutherland, 1997). Asimismo debido al ambiente de competencia las empresas dependen de su constante incursión, ventas y posicionamiento en el mercado.



En este sentido las empresas que pertenecen a la rama de bebidas gaseosas están en la obligación de contar con un sistema de control tanto de producto como de proceso de fabricación de tal modo que se reduzcan las pérdidas y las fallas al mínimo posible a bajos costos de producción y que permita obtener un producto final de calidad que asegure su aceptación en el mercado (Sutherland, 1997).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Coca-Cola FEMSA (KOF), es el mayor embotellador público de productos Coca-Cola a nivel mundial en términos de ventas, representando uno de cada diez productos Coca-Cola vendidos en el mundo. Sirve a más de 314 millones de consumidores en nueve países de Latinoamérica y Filipinas, a través de una red de más de 2.5 millones de puntos de venta y más de 100 marcas de refrescos y bebidas no carbonatadas.

Gracias a los avances en la tecnología de producción, las líneas de llenado son capaces de procesar ahora más de 1,200 recipientes por minuto, con una pérdida de tiempo mínima, salvo para realizar los cambios de producto o de sabor. Este entorno altamente automatizado ha permitido a los fabricantes de bebidas refrescantes reducir el número de trabajadores necesarios en las cadenas de producción. Con todo, y aun cuando haya aumentado considerablemente la eficiencia de producción, la seguridad de la fábrica sigue siendo un aspecto de importante consideración.

En este trabajo basado y fundamentado en las Normas de Sanidad Alimentaria que rigen el control interno de la empresa “Refresquera Propimex S. de R.L. DE C.V.” se busca **mantener un producto inocuo a nivel microbiológico cuando las líneas de producción de Coca-Cola aumentan su capacidad de producción**, es decir, mayor a 48 hrs. de producción, sin hacer uso de saneamiento, realizando análisis Microbiológico de Hongos y levaduras a las muestras mediante el Método de Filtración por Membrana, así como análisis Microbiológico a aguas de enjuague final de saneamiento de equipos de proceso, con el fin de determinar la hora máxima de producción de refrescos para línea 1 y 2, logrando así **disminuir los Puntos Perdidos por Cambio y Saneamiento y aumentar la Eficiencia de las Líneas**, para satisfacer las demanda del consumo de Coca-Cola en la región.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

1.2 JUSTIFICACIÓN

Actualmente en la elaboración de los productos Coca-Cola, se tiene que para cada cambio de presentación después de 48 hrs. se realiza un saneamiento con detergente clorado, para seguir la producción del mismo lote, siendo un total de 7 y 4 al mes en Línea 1 Y 2, respectivamente.

Se tiene un aproximado de 336 producciones de lote Coca-Cola en Línea 1 y 192 en Línea 2 al año, siendo así un gasto proyectado por uso de CIP de \$5,886.72 y \$3,363.84 en Línea 1 y 2 al año, respectivamente, (Ver Anexo 2).

En el presente Proyecto se pretende la **Implementación de Corridas largas y desarrollo de la Mejora Continua en la Calidad y Productividad de los Procesos que se manejan al interior de la empresa** para abastecer la demanda de los sectores comerciales de la región. Donde en Línea 1, el producto que se ampliaría para Corrida de producción es Coca-Cola en las siguientes presentaciones: **500 ml, 2.5 Lt. RP. y 355 ML.** Mientras que para Línea 2 se llevaría a cabo en Coca-Cola con las presentaciones de: **600 ml. y 3 Lt.**

Si el proyecto fuese aprobado por Coca-Cola de México (KOM), daría un escenario muy diferente con los datos del año 2013 para determinar los ahorros por no usar el **GT Oxachlor** (Línea 1 y 2) en los saneamientos (Ver Anexo 1).

Con esto se conseguirían ahorros proyectados (Ver anexo 1) y se lograrían disminuir los el Tiempo Perdidos por Cambio, ya que por cada saneamiento se consumen 30 min que generan tiempo muerto en las corridas de producción para ambas Líneas (ver Anexo 1), lo que genera pérdidas productivas en los sectores.



1.3 OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Optimizar las corridas largas en presentación de Coca-Cola en L1 y L2 a través del **Aseguramiento Microbiológico** para garantizar un producto inocuo después de las 48 horas de producción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Disminuir los **Puntos Perdidos por Cambio y Saneamiento.**
- ✓ Garantizar la **Calidad Microbiológica** del Producto terminado durante la corrida larga de Coca-Cola.
- ✓ Disminuir los **Costos de Saneamiento y Microbiológico.**



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

1.4 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA Y ÁREA EN QUE SE REALIZÓ EL PROYECTO

1.4.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Coca-Cola FEMSA se constituyó el 30 de octubre del 1991 como una sociedad anónima de capital variable, de conformidad con las leyes mexicanas y con una duración de 99 años desde su constitución. A partir del 5 de diciembre del 2006 de conformidad con las modificaciones de la Ley del Mercado de Valores, se convirtió en una sociedad anónima bursátil de capital variable.

La denominación social es Coca-Cola FEMSA, S.A.B. de C.V. Las oficinas corporativas están ubicadas en Guillermo González Camarena No. 600, Col. Centro de Ciudad Santa Fé, Delegación Álvaro Obregón, México, D.F., 01210, México. Coca-Cola FEMSA es una subsidiaria de FEMSA, la cual también es dueña de la segunda cervecería más grande de México y la cadena de tiendas de conveniencia más grande en México (Figura 1).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

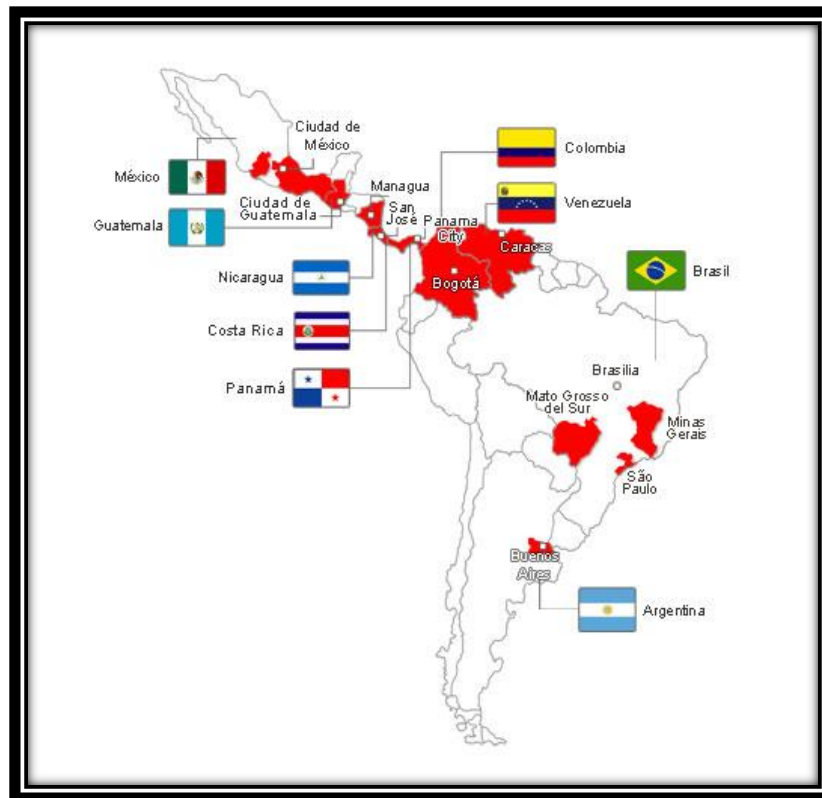


Figura 1. COCA-COLA FEMSA en Latinoamérica.

En 1979, una subsidiaria de FEMSA adquirió algunas embotelladoras de refrescos que actualmente forman parte de la compañía. En ese momento, las embotelladoras adquiridas tenían 13 centros de distribución que operaban 701 rutas de distribución y la capacidad de producción de las subsidiarias adquiridas era de 83 millones de cajas. En 1991, FEMSA transfirió las acciones de las embotelladoras a FEMSA Refrescos, S.A. de C.V., la compañía predecesora de Coca-Cola FEMSA S.A.B. de C.V.

Trabaja estrechamente con The Coca-Cola Company para diseñar y administrar un atractivo portafolio de marcas y presentaciones para atender las dinámicas particulares de nuestros mercados y estimular la demanda en una creciente base de clientes y consumidores.



Gracias a este esfuerzo, es el embotellador líder de las marcas de Coca-Cola en el mundo, comercializando más de 2.7 billones de cajas unidad por año.

Territorios:

Coca-Cola FEMSA, S.A. de C.V ("KOF") opera en 10 países:

- **Valle de México:**

Comprende el área metropolitana de la Ciudad de México, incluyendo gran parte del adyacente estado de México.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



- **Sureste de México:**
Comprende los estados de Tabasco y Chiapas y parte de los estados de Oaxaca y Veracruz.
- **Centroamérica:**
Comprende los países de Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.
- **Sudamérica:** Comprende los países de Venezuela, Colombia, Brasil y Argentina
- **Sureste Asiático:** Comprende el país de Filipinas.

El presente Proyecto de residencia Profesional Titulado: “Protocolo de Corridas largas mayores de 48 hrs. En producción de Coca-Cola para línea 1 y 2” se llevó a cabo en las instalaciones que se encuentran de laboratorio de calidad, específicamente en el laboratorio de Microbiología ubicado dentro de la planta **Coca-Cola FEMSA**.

ANTECEDENTES DE REFRESQUERA PROPIMEX S. DE R.L. DE C.V., SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS

En la década de 1920 nace la embotelladora Fábrica de Gaseosas Sin Rival en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez fundada por el Sr. Camilo Espinosa, lo que da origen al refresco Sin Rival. El reparto de los refrescos se hacía en costales, no existían las rutas actuales, sino que el territorio se dividía en rumbos y a los repartidores se les llamaba "Rumberos", quienes por la mañana recogían los envases vacíos del mercado y por la tarde los sustituían por producto nuevo, lo que da origen a la preventa informal. En el año de 1948 los hermanos Zavaleta Torres compraron el negocio y le modificaron la razón social. En 1952 la Embotelladora Sin Rival comienza a producir Coca-Cola en su única presentación de 6 ½ onzas, con lo que se inicia la era del embotellado de Coca-Cola en Chiapas. En 1966 los hermanos Zavaleta venden la embotelladora al Grupo Dalton & Cambell. Posteriormente la embotelladora es adquirida en 1980 por Grupo Visa que más tarde se convierte en Coca-Cola FEMSA. Es hasta julio de 1984 cuando la empresa Coca-Cola sustituye el refresco Sin Rival por la Fanta.

En 1994 cierra la planta en la capital del estado Tuxtla Gutiérrez por el desabasto de agua y a la creciente dureza (contenido de cal) del agua. Por fin sólo queda la planta de San Cristóbal de las Casas que existía desde 1994 (Figura 2), año en que fue remodelada y adaptada para cubrir las demandas del mercado de la localidad. Es el mismo año del levantamiento zapatista y era el único transporte que podría entrar a en las regiones del conflicto armado. El nombre de Embotelladora Sin Rival lo portó la empresa hasta el 01 de abril del año 2000 en que cambió su nombre a Inmuebles del Golfo S.A. de C.V. En el 2000 Femsa compra la planta Embotelladora Tacaná en la ciudad de Tapachula y la cierra el mismo año despidiendo a todos los empleados de manufactura y consolidando su

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

monopolio en el estado. La planta era pequeña y había que invertirle mucho dinero para aumentar el volumen de producción (por ejemplo había que construir una planta de aguas residuales de \$1, 000,000.00) por lo que era más barato fletear producto desde las plantas filiales de San Cristóbal, Villahermosa, Juchitán y Oaxaca. Parece que lo que más le importaba a FEMSA era el territorio de ventas.



Figura 2. Infraestructura de la Planta ubicada en san Cristóbal de las Casas.




Hasta el año 2002 se contaba con una sola línea de producción para el embotellado de Coca-Cola y sabores en presentaciones de vidrio y plástico retornables. En mayo de 2002 arranca una segunda línea de producción especializada en embotellar presentaciones de plástico no retornables y aumentando así su consumo de agua.

En Chiapas el 60% del mercado de refrescos lo controla la Coca-Cola, el 30% la Pepsi, y entre el 5% la Big Cola (aunque en el estado de Puebla llega ya al 20%) y el 5% otros refrescos.

1.4.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

La Empresa Refresquera Propimex S. de R.L. de C.V. se encuentra ubicada en la Ciudad de San Cristóbal de las casas, Chis, (Ver figura 3) Con dirección en Periférico Norponiente N° 89, Explanada San Felipe Ecatepec, C.P.29260.



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

1.4 ORGANIGRAMA DE RESPONSABILIDADES PARA EL PROYECTO

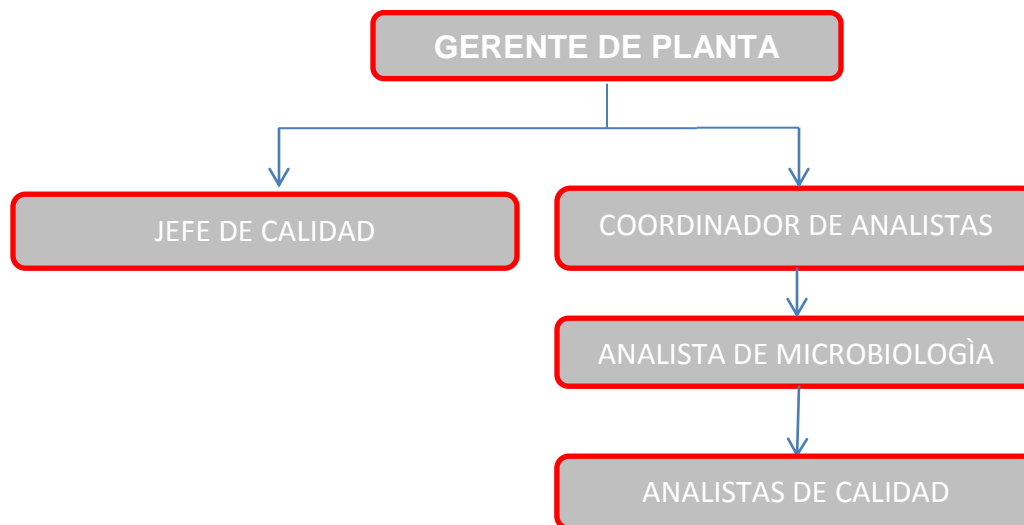





Figura 4. Organigrama de Responsabilidades

1.5 PROBLEMAS A RESOLVER CON SUS RESPECTIVAS

Con el Presente Proyecto se Pretende resolver una de las principales problemáticas que ha tenido la empresa en cuanto a términos comerciales y es que se tiene un desabasto de producto Coca-Cola en ciertas regiones de la comunidad por falta de producción en Volumen de ciertas

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



presentaciones, lo que provoca importar producto de otras Plantas cercanas como la de Ixtacomitán ubicada en Villahermosa, Tabasco, generando un mayor gasto en traslado y distribución, sin embargo, con la aplicación del presente Proyecto se lograría Optimizar las corridas largas en las producción, ya que se pudiera contar con una producción de hasta 5,058 cajas físicas de Coca-Cola 2. 5 lt. RP. en Línea 1 y 6,550 Paq. de Coca-Cola 3 lt. En Línea 2 al mes.

1.6 ALCANCES DEL PROYECTO

- ✓ El Presente Proyecto validó el Comportamiento Microbiológico de la **Producción de Coca-Cola** en los formatos aplicados para Línea 1 que fueron en presentación de **500 ml., 355 ml. y 2.5 lt. R.P.**; Mientras que para Línea 2 se realizó en las presentaciones en **3 lt., y 600 ml.**
- ✓ Se realizó Recuento Total, así como Hongos y Levaduras para aguas de enjuague final en las **líneas y equipos de proceso** del saneamiento, antes de iniciar la Producción.
- ✓ Se validaron las Condiciones **Medio Ambientales** del salón de embotellado (Línea 1 y 2), Sala de elaboración de Jarabes y Llenadoras, después de haber realizado el nebulizado con el sanitizante Perabac.
- ✓ Se efectuaron corridas de producción donde se analizaron las condiciones del **envase** utilizado para embotellar dicha bebida, ya que es de vital importancia las características físicas y Microbiológicas del mismo sobre el producto terminado.
- ✓ Se implementaron corridas que llegaron a las **60 y 75 horas de producción** en línea 1 y 2, respectivamente, buscando mantener las mejores condiciones Físicas y Microbiológicas de operación en ambas salas de embotellado.

1.7 LIMITACIONES DEL PROYECTO

Las presentes Limitaciones que restringirán el Proyecto son:

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

a) Intervalos de Jornada Laboral.

Dadas las condiciones de operación que se dividen en tres turnos: 06:00-14:00, 14:00- 22:00 y 22:00- 06:00, resulta complejo monitorear las formas en que se desarrollan dichas jornadas durante el proceso de elaboración de la bebida, por lo que el muestreo realizado en dichos intervalos de tiempo serán representativas de la operación.

b) Capacidad de Envase y Tarima.

Una vez iniciado la corrida de Producción, se lleva a cabo el despaletizado de miles de envases por presentación, sin embargo, dado a que la mayoría del envase también se encuentra fuera de la planta, es decir, en la zona comercial, no es posible efectuar una corrida continua mayor a 48 hrs. Con el mismo formato, por ello se utilizan otras presentaciones que sean de cambio de Formato rápido y similar aplicados en Línea 1.

c) Confidencialidad



Uno de los aspectos que se manejan en condiciones estrictas dentro de la empresa es mantener la confidencialidad de los equipos y procesos que se llevan a cabo para la elaboración de dicha bebida lo cual restringirá el uso de imágenes que muestren las condiciones del proceso y equipos.

d) Medios y Herramientas

Otro factor importante que nos limita el Análisis de la presencia de Microorganismos en las muestras de producto es la cantidad y disposición de los medios de cultivo y Agentes esterilizantes para realizar la siembra Microbiológica, ya que se necesitan alrededor de 150 placas con medio para siembra de productos diversos más los que se necesitan para el protocolo.

e) Orden de Producción

Este es un tema de cierta relevancia ya que según la programación de la orden de producción nos permitirá tener corridas de Producción ininterrumpidas de **Coca-Cola** lo cual delimita de cierto modo la ejecución del presente Proyecto.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

CAPÍTULO II

2 FUNDAMENTO TEÓRICO



2.1 Composición de los refrescos carbonatados

Los refrescos carbonatados se consumen siempre sin diluir e incluyen *crushes*, *citrus comminutes*, *lemonade*, y otras bebidas de última categoría incluyendo las colas y las bebidas para hacer mezclas.

Los ingredientes utilizados en el proceso de elaboración se representan en la Tabla 1.

Tabla 1. Ingredientes que se utilizan en el Proceso de elaboración de Bebidas Carbonatadas.

Ingredientes de los Refrescos Carbonatados	
Agua Co2	Colorantes Se utilizan muchos entre ellos: Tartracina y Amarillo Quinolina
Jarabe Aromatizantes Zumos de frutas Esencias Extractos de hortalizas y nueces Extractos de hierbas Aromatizantes específicos como la Quinina	Conservantes Ácido Benzoico 4-hidroxibenzoato de Metilo 4-hidroxibenzoato de Etilo 4-hidroxibenzoato de Propilo Ácido Sòrbico Dióxido de Azufre
Azúcares Azúcar jarabe de glucosa Jarabe de Maíz con alto contenido de fructosa Edulcorantes de alta intensidad como la sacarina Edulcorantes masivos como el Sorbitol y Manitol Aspartame	Antioxidantes Ácido Ascórbico Hidroxianisol Butilado Hidroxitolueno Butilado Palmitato de Ascorbilo y sus sales Tocoferoles naturales
Acidulantes ácido Ascórbico ácido cítrico Ácido Láctico Ácido Málico Ácido Tartárico	Emulsionantes Proteínas y Ésteres de la sacarosa
	Estabilizantes Extracto de Quillay, Goma Guar




PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

2.2 Agua

El agua es el componente mayoritario de los refrescos carbonatados, suponiendo el 90 % del total. La calidad del agua empleada en la elaboración tiene una repercusión directa sobre la calidad del producto final. Por lo que siempre se necesita someterla a un pretratamiento. La naturaleza de este pretratamiento varía de acuerdo con la fuente de agua y con su composición Química. Cuando el agua de suministro es de baja calidad puede ser necesario someterla a todos los tratamientos siguientes: eliminación de partículas microscópicas, y coloidales mediante coagulación y filtración, reducción de la dureza y ajuste del PH (Sutherland, 1997). Aun cuando se utilicen suministros municipales de agua potable, los tratamientos de desinfección son siempre necesarios para eliminar las bacterias que pudieran haberse incorporado al agua durante su distribución y almacenamiento. La cloración del agua sigue siendo el método efectivo. Ya que además de destruir las formas vegetativas de los microorganismos presenta la ventaja tecnológica de eliminar las sustancias oxidables, tales como la materia orgánica en solución y los compuestos solubles de hierro y de ser ayuda en los procesos de coagulación. Por razones técnicas de tratamiento se requiere efectuar una sobre cloración utilizando una dosis superior a 2 mg/l. este nivel es demasiado elevado para el consumo y es preciso eliminar el exceso de cloro mediante el paso de agua tratada por un lecho de carbón activado granulado.

La desaireación del agua se requiere para facilitar las operaciones posteriores de carbonatación y llenado, y para mejorar la calidad sensorial de la bebida al consumirla. Con bajos niveles de aire, la presión parcial que hay que vencer para disolver el CO₂ es menor y los problemas de espumado debidos al gas que escapa durante el llenado son menores. Los niveles altos de aire hacen que el CO₂ escape demasiado deprisa al dispensar la bebida. Quedando un refresco con poco gas e insípido, y causan un deterioro más rápido durante el almacenamiento. El grado de desaireación necesario se calcula normalmente determinando antes el oxígeno disuelto. Habitualmente, el oxígeno se reduce desde niveles de 8-9 mg/l hasta 1 mg/l o menos.

Los equipos de desaireación hacen uso del vacío para eliminar todos los gases disueltos, o bien, mediante desplazamiento utilizando CO₂, en este último caso queda algo de CO₂ disuelto tras la desaireación. Lo más corriente es utilizar un desaireador de pulverización en cámara de vacío, que consiste en una cámara en la que hay una presión parcial de aire muy baja y en la que se inyecta el agua

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

pulverizándola. La desaireación es únicamente eficaz si se toman estrictas precauciones para evitar que el agua capte aire durante las operaciones de elaboración del refresco (Sutherland, 1997).

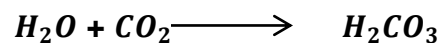
2.3 CARBONATACIÓN

La carbonatación se puede considerar como la saturación de un líquido con CO_2 gaseoso. El procedimiento incluye la pre mezcla, en que el jarabe, el agua y el CO_2 , se combinan en la proporción adecuada antes de ser transferidos como una bebida completa hacia la máquina llenadora (Sutherland, 1997).




La bebida final se forma antes del envasado, por lo que el control de la carbonatación y de las proporciones relativas de jarabe y de agua tiene una importancia crítica. Existen varios métodos de gasificación, pero de ellos, el sistema de control de proporciones mediante flujómetros magnéticos es de fácil limpieza y se puede usar en combinación con un sistema de control de la densidad en el caso de precisarse un mayor grado de exactitud.

El nivel óptimo de carbonatación varía de acuerdo con el aroma y sabor y con las características de las distintas bebidas. En términos generales, los refrescos de frutas se carbonatan a un nivel bajo (Aprox. 1 Vol. de CO_2); las colas y las bebidas que contiene alcohol a un nivel medio (2-3 Volúmenes de CO_2) y las bebidas para mezclas, como la tónica y la Ginger Ale a un nivel alto (Aprox. 4-5 volúmenes de CO_2). El uso de envases grandes (2-3 l) de Polietilentereftalato (PET) requiere un nivel de carbonatación ligeramente más elevado que en los envases de vidrio, necesario para compensar la pérdidas de CO_2 que se producen a través de las paredes durante el almacenamiento y en cada apertura efectuada durante el período de consumo.

El CO_2 es un gas incoloro con un ligero olor picante que se disuelve parcialmente en agua formando ácido carbónico.



En la práctica, el CO_2 es el único gas apropiado para conseguir refrescos “chispeados”. Su solubilidad es tal que permite que se retenga a temperatura ambiente e incluso permite la liberación de un atractivo remolino de burbujas del cuerpo de la bebida cuando se agita suavemente. El gas es también inerte, no es tóxico, prácticamente no tiene sabor y está disponible en forma líquida a un costo

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

razonable. Los refrescos carbonatados dentro de un envase cerrado están en situación de equilibrio, ya que el gas del espacio de cabeza proporciona la presión de equilibrio necesaria para mantener el resto del gas en solución. La presión de equilibrio varía de acuerdo con el CO_2 en solución y con la temperatura del líquido. Un aumento de la temperatura o una disminución de la presión provoca una situación metaestable (sobresaturación) en la que el gas se libera espontáneamente. Este fenómeno que podría clasificarse como “espumeado” o “Fobbing” tiene lugar cuando se abre el envase y continúa durante el llenado del vaso y durante el consumo. La liberación de CO_2 dentro de la boca tiene especial importancia para proporcionar el “impacto” en aquellas bebidas pensadas para ser consumidas directamente de la lata o botella.

El papel fundamental del aparato carbonatador es conseguir un íntimo contacto entre el CO_2 gaseoso y el líquido que tiene que ser carbonatado. Los factores que determinan el factor de carbonatación son:



1. La presión en el sistema
2. La temperatura del líquido
3. El tiempo de contacto entre el líquido y el CO_2
4. El área interfacial entre el líquido y el CO_2
5. La afinidad del líquido por el CO_2 (La afinidad disminuye según aumenta el contenido de azúcar)
6. La presencia de otros gases

La **Presión, el Tiempo y la Superficie de contacto** son factores que se pueden variar en todos los modelos de los carbonatadores. En muchos casos los carbonatadores están equipados con un sistema refrigerante interno o externo (carboenfriadores) que permite controlar la temperatura.

El enfriamiento a 2-6 °C evita el uso de presiones muy altas cuando se carbonata hasta altos niveles, a la vez que tiene ventajas en el embotellado.

El funcionamiento de un carbonatador enfriador se puede describir haciendo referencia al sistema de Operación de Mezclador “**Promix**”, que es un sistema preciso y continuo de mezcla de multiflujos, que combina el agua deareada, mezcla basada en masa y carbonatación de una unidad de proceso entendible. La carbonatación basada en un medidor másico se ajusta automáticamente a la cantidad y velocidad de mezcla demandada en la producción.

El deareador utiliza la difusión de 2 etapas de vacío combinada con la inyección del CO_2 , y es capaz de alcanzar contenidos en oxígeno disuelto de menos de 0.5 PPM en el agua de proceso final. El agua se rocía a través de un tubo de difusión en el compartimiento más bajo del tanque de la deareación, la bomba de vacío quita el aire atrapado del agua. La bomba de recirculación vuelve el agua al

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

compartimiento de tanque superior para realizar una segunda etapa. El agua desaireada se bombea del tanque superior hacia el mezclador según lo necesitado.

El sistema de desaireación del Promix consiste en los componentes siguientes:

- Válvula de entrada de agua y CIP
- Tanque Deareador
- Bombas de Vacío, recirculación y salida
- Tubería, controles y Válvulas




Las bombas requieren el agua para mantener los sellos frescos y para crear el sello del vacío en la bomba. Un intercambiador de calor integrado al tubo refresca el abastecimiento de agua del sello a la bomba de vacío, si el interruptor de flujo indica flujo bajo del agua del sello, una alarma será desplegada en pantalla del equipo para prevenir el daño a los sellos de la bomba.

La bomba de vacío utiliza el agua para formar el sello líquido necesario para tener un vacío. El sello del agua es provisto por el agua de proceso y se pasa a través de los sellos de cada bomba centrífuga. Entonces termina siendo utilizado como el sello de agua para la bomba de vacío. El flujo a través de las bombas está aproximadamente 0.5 galón por minuto. La propia bomba de vacío necesita 3 a 4 galones por minuto para mantener su sello. Debido a esto el agua sacada de la bomba se empuja a un separador de agua que se encuentra unido a la salida de la bomba. Agua del deparador es empujada a través de un intercambiador de calor y regresada de nuevo a la entrada de la bomba de vacío. El intercambiador de calor reduce la temperatura del agua que es calentada por las bombas. Si el sello que el agua a la bomba excede de 29 °C el vacío creado por la bomba disminuirá.

El tanque de jarabe se utiliza para almacenar una fuente lista de jarabe en el mezclador, y para ayudar en el corte o fin de producción. También permite tener mejor °Brix durante el arranque. El nivel del tanque de jarabe se mantiene durante la producción dentro de un rango establecido. Una bomba en salida del tanque se utiliza para suministrar el flujo de jarabe en el mezclador.

El agua se bombea del deareador directamente a la línea del agua, que es medida por el medidor másico. El flujo que se pasa en la Línea de agua está basado en el valor de apertura de la válvula.

El jarabe contenido en el tanque entra en la tubería de la Línea del jarabe son medidos tanto el flujo como la densidad. La válvula de control de flujo modula lo necesario para mantener el flujo de jarabe de acuerdo al valor calculado. El valor calculado en la Línea de jarabe está en función del flujo de la línea de agua. Esto se llama una estrategia maestro/esclavo de control. Así como el flujo de la Línea de agua cambia, el flujo de la Línea de jarabe cambiará para ajustarse a dicho flujo.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

El carbonatador en Línea es un sistema de bomba-conducción, de flujo continuo. Toma el producto mezclado y enfriado, presuriza y entonces inyecta una cantidad de Dióxido de carbono medida en el mismo antes de enviar la bebida terminada al tanque del producto para el almacenamiento temporal. El sistema de carbonatación en Línea abarca lo siguiente:

La primera etapa del proceso de la carbonatación es inyectar el CO_2 en la línea del producto con un inyector/dispensador especializado. Se calcula el valor en base del flujo de producto y a los volúmenes de CO_2 de la receta. La válvula de control de flujo modula lo necesario para mantener el valor fijado.

Mezcladores estáticos en Línea duales facilitan la absorción del CO_2 en el producto. Una bomba de la mezcla es agregada para facilitar la absorción CO_2 a velocidades bajas de mezclador.

La Válvula de Control de flujo modula basada sobre 2 factores: la velocidad establecida de flujo, ingresada en la pantalla de información, y el nivel en el tanque producto. El valor de flujo de muestra en botellas por minuto. El Promix toma este valor y lo multiplica por el volumen de la botella para calcular la velocidad del mezclador.

El segundo factor es el nivel del tanque del producto. Un vez que el nivel alcanza el nivel máximo de mezclador comenzará a reducir la velocidad para compensar una demanda de la llenadora.



La presión de CO_2 del tanque del producto es controlada dentro de un rango predeterminado.

El transmisor de Presión se utiliza para monitorear la presión del tanque y 2 válvulas se utilizan para agregar o para descargar presión según lo necesitado.

2.4 EMBOTELLADO

Los refrescos carbonatados se envasan en botellas de vidrio. Las botellas retornables de vidrio de paredes gruesas se utilizan, pero están siendo desplazados por botellas no retornables de vidrio de paredes finas y, cada vez más por botellas de PET. Las botellas de PET se utilizaron inicialmente para grandes volúmenes (2-3 l), pero en la actualidad también se usan para pequeños volúmenes individuales y de este modo compiten con las latas.

En los últimos años, los equipos de llenado han alcanzado un alto grado de sofisticación en términos de rendimiento y automatización, por lo que no son raras las instalaciones capaces de procesar 50,000 l/h. Las ligeras latas y botellas de PET presentan problemas que o se planteaban con las robustas botellas de vidrio, lo que ha hecho necesario introducir una serie de modificaciones en el sistema de llenado. Una última y relevante innovación ha sido el desarrollo del envasado a temperatura ambiente.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

La refrigeración del producto se ha practicado ampliamente para evitar los problemas en el diseño de máquinas llenadoras y para conseguir una máxima producción manteniendo una alta calidad en el llenado. El enfriamiento a 3-4 °C proporciona un producto altamente carbonatado y reposado, evitando problemas como el espumado y las posibles pérdidas del líquido (Sutherland, 1997).

2.5 Análisis Químicos y Microbiológicos de las Bebidas refrescantes

Los sólidos totales (°Brix) de los refrescos o ingredientes como el azúcar líquido se determinan manualmente mediante refractometría. La Refractometría también se puede emplear para el control continuo en la línea de producción, aunque a veces se prefiere efectuar la determinación de la densidad. Se dispone de instrumentos especiales para determinar simultáneamente la carbonatación y al aire del espacio de cabeza en el producto final, aunque para la determinación continua en la línea de producto de la carbonatación y de la acidez se utiliza la espectroscopia infrarroja. El color del producto final se ha valorado tradicionalmente mediante la comparación con patrones, aunque también se emplean aparatos comparadores de diversos niveles de sofisticación. La claridad se juzga visualmente o con el uso de turbidímetros sensibles. Para el análisis de edulcorantes artificiales se han aplicado varios métodos entre ellos están los Métodos ICUMSA (Turbidez, Color y sedimentación) e ISBT.

Las bebidas gaseosas pertenecen al grupo de bebidas analcohólicas ya que a este grupo no incluye los jugos, zumos, leche y sus derivados, té, café, mate, cocoa, refrescos en polvo, o aquel que utiliza el agua mineral como materia prima (IBNORCA 13:000).




Las bebidas elaboradas a base de extractos químicos (bebidas gaseosas), debido a:

- su bajo pH (3-4).
- Alta tasa de CO₂.
- Su débil cantidad de sustancias nitrogenadas y vitaminas.
- Su falta de oxígeno.
- Su concentración de oxígeno.
- Su concentración de azúcar.

Constituyen medios desfavorables para el desarrollo de los microorganismos.

Los gérmenes presentes en las bebidas gaseosas proceden de:

- La materia prima.
- La materia prima suplementaria.
- El equipo que se utiliza en la elaboración.
- El ambiente.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

En el caso de la materia prima para la elaboración de bebidas gaseosas vendría a ser el Agua que debería estar controlada y sometida a tratamientos antimicrobianos autorizados.

2.6 TIPOS DE MICROORGANISMOS QUE EXISTEN EN LAS BEBIDAS GASEOSAS.

Dentro de los microorganismos que existen en las bebidas gaseosas se realiza los siguientes análisis:

Análisis de bebidas gaseosas

- Recuento de colonias aerobias mesófitas.
- Investigación y recuento de mohos y levaduras.




2.7 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LAS BEBIDAS GASEOSAS

2.7.1 Requisitos Físico – Químicos para el agua

Los requisitos para las bebidas analcohólicas indican que el agua utilizada en la preparación de bebidas, no debe exceder los valores presentados (IBNORCA-13:000) (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Requisitos Físico – Químicos del agua

Parámetro	Limite
pH	6.5 – 9.5
Alcalinidad como CO₃Ca	110 ppm
Trihalometanos THM totales	100 ppb
Turbidez	5 UNT
Cloruros	250 ppm
Hierro	0.3 ppm
Aluminio	0.2 ppm
Sulfatos	250 ppm
Nitratos	25 ppm
Cloro libre residual	0 ppm
Dureza total	250 ppm
Sólidos totales disueltos	500 ppm

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Nota: Se acepta un valor de pH máximo de 9.5 siendo no modificada las características de calidad del producto final. El agua debe cumplir con las siguientes características organolépticas:

Olor: Inodora, Sabor: Insípida, Color: Incolora

2.7.2. Requisitos microbiológicos para el agua

En cuanto a lo admisible y los requisitos microbiológicos que debe cumplir el agua para la elaboración de bebidas gaseosas son (Ver Tabla 3):

Tabla 3. Requisito microbiológico para el agua en la elaboración de bebidas gasificadas

Parámetro	Limite máximo	Técnica
Aerobios mesofilos	< 20 UFC / ml	Recuento en placa / filtración por membrana
Coliformes	0 UFC / 100 ml	Recuento en placa / filtración por membrana
	< 3 NMP / ml	Numero mas probable

2.8 Requisitos físico químicos para el azúcar

El azúcar utilizado para la elaboración de bebidas analcoholicas debe tener color, olor y sabor característicos, libre de aromas u olores extraños.

Debe cumplir con la siguiente tabla de Requisitos Físico-Químicos (Ver Tabla 4):

Tabla 4. Requisitos Físico-Químicos del Azúcar

Parámetro	Limite
Polarizacion a 20°C mínimo	99.8 °S
Cenizas de conductividad máximo	0.4 %
Calor máximo	125 ICUMSA
Turbidez máximo	80 ICUMSA
Apariencia	Cristales o polvo blanco



2.8.1 Requisitos microbiológicos para el azúcar

En cuanto a lo admisible y los requisitos microbiológicos que debe cumplir el azúcar para la elaboración de bebidas gaseosas (Shelef, 1995) (Ver Tabla 5):

Tabla 5. Requisitos microbiológicos para el azúcar

Parámetro	Limite máximo	Técnica
Aerobios mesòfilos	< 100 UFC / g	Recuento en placa / filtración por membrana
Mohos y levaduras	< 100 UFC / g	Recuento en placa / filtración por membrana

2.9 Característica para el CO2 en las bebidas gaseosas

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

El CO₂ debe cumplir con las siguientes características organolépticas (Huphrey, 2002): Olor: característico, Sabor: característico, Apariencia: característico.

El dióxido de carbono CO₂ debe tener una pureza mayor al 99 % y contener su límite de gases específicos.

Respecto a los ingredientes y aditivos que se utilizan para la elaboración de bebidas gaseosas indican que estas por otro proceso de transformación y por sus características químicas que contienen los mismos son exentas de microorganismos (Hickman, 1995).

2.10 Requisitos microbiológicos para los envases

Los envases utilizados en la elaboración de bebidas gaseosas deben cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Requisitos microbiológicos de los envases

Parámetro	Recuento total	Técnica
Aerobios mesofilos	< 50 UFC / envase	Recuento en placa / filtración por membrana

Las bebidas gaseosas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- deben presentar color y sabor característico del producto.
- No deben contener materias extrañas, tales como fragmentos, partículas u otras.
- Deben estar exento de microorganismos.

2.11 Requisitos Físico-Químicos para las bebidas gasificadas

Tabla 7.- Requisitos Microbiológicos para las bebidas gasificadas



Tipo de bebidas	Sólidos soluble s (°Brix)	Carbonatación v olumen de CO ₂	Acidez titulable expresado como % de ácido cítrico	pH
Cantidad	Min. Máx.	Min. Máx.	Min. Máx.	Máx
Bebidas analcoholicas	6 15.5	- -	0.003 0.8	4.5
Bebidas gaseosas	6 15.5	1 5	0.003 0.8	4.5 - 4.8

2.12 Requisitos microbiológicos para las bebidas gasificadas

Las bebidas gaseosas (IBNORCA-13:000) deben obtener los siguientes requisitos Microbiológicos (Ver Tabla 8).

Tabla 8.Requisitos Microbiológicos

Parámetro	Recuento total	Técnica
Aerobios mesofilos	< 10 UFC / ml	Recuento en placa / filtración por membrana
Mohos y levaduras	< 10 UFC / ml	Recuento en placa / filtración por membrana

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

2.13 AFECTACIONES MICROBIOLÓGICAS ASOCIADAS A BEBIDAS CARBONATADAS

Los problemas Microbiológicos asociados a las bebidas refrescantes se reducen prácticamente a los relacionados con la alteración. Sin embargo, a las bebidas refrescantes se les acusa ocasionalmente de producir intoxicaciones alimentarias. La inmensa mayoría de estas acusaciones carecen de fundamento, aunque en un pequeño número de casos se ha constatado una sintomatología suave tras el consumo de bebidas refrescantes que contenían una gran cantidad de levaduras o películas superficiales visibles de mohos (Sutherland, 1997).



2.13.1 Fuentes de Microorganismos en las Bebidas Refrescantes

La casi totalidad de las bebidas refrescantes se elaboran a partir de jarabes tratados térmicamente y de agua desinfectada. La principal fuente de contaminación, con la excepción de las bacterias formadoras de endosporas, es la falta de limpieza en la planta elaboradora, aunque la contaminación ambiental en el punto del envasado es también otra posibilidad. Sin embargo, en muchos casos la fuente esencial de contaminación son los ingredientes; y en el pasado fueron el azúcar y los concentrados las fuentes más frecuentes de levaduras. La aplicación de normas estrictas ha reducido una buena medida de estos problemas (Sutherland, 1997).

2.13.2 LAS BEBIDAS CARBONATADAS COMO MEDIO PARA LOS MICROORGANISMOS

En general las bebidas refrescantes, sólo permiten el crecimiento de clases restringidas de microorganismos. Esto se debe a la presencia de varios factores inhibidores, por lo que los microorganismos capaces de prosperar son los que toleran diversos factores estresantes. Dependiendo de la formulación de los refrescos, el grado de estrés que se ejerce sobre los potenciales microorganismos es diferente, y éste afecta no sólo a la velocidad de crecimiento sino también a la composición de la Microflora.

En los refrescos carbonatados, **la elevada concentración de CO_2 disuelto**, como consecuencia de una sobrepresión superior a 0,1 Mpa, es un importante factor que **controla el crecimiento de los microorganismos**. El efecto de la carbonatación resulta muy eficaz cuando sus niveles superan los 2,5 – 3 volúmenes, siendo las bacterias ácido acéticas las más sensibles. Las levaduras son los componentes más resistentes de la Microflora. *Brettanomyces spp.* y *Dekkera anomala* son capaces de crecer en un medio con 4,45 volúmenes de CO_2 ,

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

aunque únicamente *Brettanomyces spp.* Se ha llegado a aislar a partir de bebidas alteradas con una carbonatación superior a los 4 volúmenes (Sutherland, 1997).

La acidez es un importante factor estresante en todos los tipos de refrescos, aunque el grado de estrés varía desde el pH relativamente alto de los refrescos de frutas hasta el bajo pH de las colas muy ácidas. El valor de pH también influye sobre los otros factores de estrés como los acidulantes y conservantes, los cuales tienen una mayor actividad antimicrobiana a bajos valores de PH. Los acidulantes poseen un efecto antimicrobiano específico además del resultante de reducir el pH, y que varía dependiendo de la naturaleza del acidulante.



El espectro de la actividad microbiana de los conservadores varía. El SO_2 se considera el más eficaz frente a todos los microorganismos, aunque su eficacia en los refrescos de fruta se reduce por su unión a otros compuestos. También pueden crecer cepas resistentes de bacterias ácido lácticas y las levaduras. Al contrario que con el SO_2 , tanto el ácido Benzoico como el sòrbico se consideran más eficaces contra las levaduras y los mohos, pero no contra las bacterias. Esto es una simplificación excesiva ya que ambos ácidos son eficaces frente algunas bacterias. El ácido Sòrbico es más eficaz cuando se emplea junto al SO_2 y cuando los recuentos iniciales son bajos. Los parabenes tienen un amplio espectro de actividad y se desconoce el grado de resistencia que pueden provocar. Otros ingredientes de los refrescos también poseen actividad antimicrobiana, la cual puede ser importante en ciertas circunstancias. Los aceites esenciales de cítricos, por ejemplo, pueden tener un notable efecto en las bebidas muy carbonatadas, mientras que el aceite de hierbas es eficaz en las colas muy ácidas y carbonatadas. Los aromas sintéticos y las esencias tienen una ligera actividad antimicrobiana que puede contribuir al efecto inhibitor global del sistema conservador.

En algunas bebidas el crecimiento Microbiano viene limitado por la ausencia de nutrientes disponibles. La gaseosa por ejemplo, tiene un nivel muy bajo de nutrientes y a la vez un alto nivel de carbonatación (más de 5 volúmenes), por lo que es muy estable. Los ingredientes sintéticos tienden a no permitir el crecimiento microbiano y son resistentes a la alteración, mientras que los compuestos naturales y los estabilizantes permiten el crecimiento y son susceptibles de ser alterados (Calderón, 1998).

2.13.3 MICROORGANISMOS RESPONSABLES DE LA ALTERACIÓN DE LAS BEBIDAS CARBONATADAS

2.6.3.1 Bacterias ácido Acéticas (*Acetobacteriaceae*)

Las bacterias Ácido Acéticas de los géneros *Acetobacter* y *Gluconobacter* causan de vez en cuando alteraciones en los refrescos, teniendo más importancia el

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

género *Gluconobacter* por su afinidad por los azúcares (Sutherland, 1997). Los productos que contienen Benzoatos y/o Sorbatos que se envasan en recipientes plásticos parecen ser los más vulnerables. La capacidad para producir alteraciones de los componentes del género *Gluconobacter* varía de cepa a cepa. Algunas cepas causan malos aromas y sabores, mientras que otras pueden estar presentes en altos recuentos sin causar ningún efecto negativo sobre el sabor ni sobre el aroma. La alteración por *Acetobacter* y *Gluconobacter* puede llevar a la aparición de sedimentos y turbidez.

2.13.4 Bacterias ácido Lácticas

En la alteración de los refrescos se hallan involucrados 3 géneros de bacterias ácido lácticas: *Lactobacillus*, *Leuconostoc* y *Pediococcus*. En la alteración se produce fermentación, aparición de malos olores y, en el caso de *Leuconostoc*, la aparición de sedimentos. *Pediococcus* y algunas cepas de *Leuconostoc* producen diacetilo en bebidas de fruta (Ward, 2005).



2.13.5 Alteraciones de las Bebidas Carbonatadas causadas por Hongos y Levaduras

Los hongos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Ciertas especies de hongos y levaduras son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo también pueden ser causantes de la descomposición de otros alimentos. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, la presencia de antibióticos, o la exposición del alimento a la Irradiación (Frazier y Westhoff, 1994). Los hongos y levaduras pueden utilizar ciertos sustratos como pectinas, carbohidratos como polisacáridos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. También pueden causar problemas a través de: (a) síntesis de metabolitos tóxicos (micotoxinas), (b) resistencia al calor, congelamiento, antibióticos o irradiación y (c) habilidad para alterar sustratos no favorables permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. Pueden también causar malos olores y sabores y la decoloración de las superficies de alimentos.

2.13.6 Mohos

La identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas (Ver Figura 3).

Hifas y Micelio. El talo de los mohos está formado por una masa de filamentos

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Ramificados, llamados hifas, llamándose micelio al conjunto de las hifas. Las hifas pueden ser sumergidas o aéreas. También se pueden clasificar en hifas vegetativas o en crecimiento, las cuales se encargan de la nutrición del moho, y en hifas fértiles o hifas que producen los órganos reproductores. Los mohos se dividen en dos grupos: septados, es decir, provistos de tabiques transversales que dividen a las hifas, y no septados cenocíticos, cuyas hifas están formadas por cilindros sin tabiques transversales.

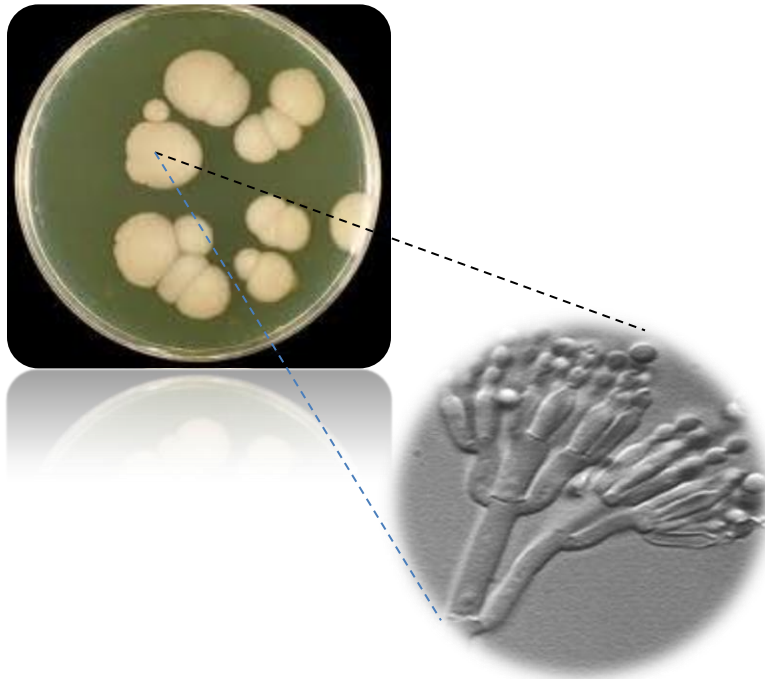




Figura 3. Estructura Macroscópica y Microscópica de un Hongo.

Los Mohos se reproducen principalmente por medio de esporas asexuales. Algunos mohos también producen esporas sexuales. A tales hongos se les denomina “perfectos”, los cuales se dividen en *Oomycetes* y *Zygomycetes* si no son septados, o bien en *Ascomycetes* y *Basidiomycetes* si son septados, en contraposición a los mohos “imperfectos”, Fungi Imperfecti, los cuales sólo poseen esporas asexuales.

2.13.8 Esporas asexuales

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Los mohos producen gran cantidad de esporas asexuales, son pequeñas, ligeras y resistentes a la desecación. Se diseminan fácilmente por la atmósfera para sedimentar y originar el talo de un nuevo moho. Los tres tipos principales de esporas asexuales son: conidios, artrosporas u oídios y esporangiosporas. Los conidios se separan, o crecen, en determinadas hifas fértiles denominadas conidióforos y generalmente son libres, es decir, no se encuentran dentro de ningún receptáculo, en contraposición a las esporangiosporas, las cuales se encuentran dentro de un esporangio o receptáculo, situado en el extremo de una hifa fértil, el esporangióforo. Las artrosporas se forman por fragmentación de una hifa. El extremo engrosado del esporangióforo se denomina columnela y adopta formas típicas en cada una de las distintas especies de mohos. Algunos mohos poseen conidios comprimidos uno contra otro, dispuestos en cadenas, y que nacen de una célula especializada, el esterigma o fiálide situada en el extremo del conidióforo.

Propiedades fisiológicas. En comparación con la mayoría de las levaduras y de las bacterias, la mayoría de los mohos necesitan menor cantidad de humedad disponible.

Un porcentaje total de humedad por debajo del 14 al 15 por ciento en la harina o en algunos frutos secos impedirá o retardará mucho el crecimiento de los mohos. Los mohos podrían considerarse mesófilos, es decir, que son capaces de crecer bien a temperaturas normales. La temperatura óptima de la mayoría se encuentra alrededor de los 25 a 30°C, aunque algunos son Psicrótrofos y algunos son termófilos. Son aerobios, esto es cierto por lo menos en los mohos que crecen en la superficie de los alimentos. Casi todos los mohos son capaces de crecer dentro de un amplio intervalo de pH (pH comprendido entre 2 y 8.5), aunque **la mayoría crece mejor a pH ácido**. Son capaces de utilizar muchos tipos de alimentos, que van desde sencillos a complejos.



Poseen enzimas hidrolíticas, y de aquí que algunos se utilicen para la producción industrial de las amilasas, pectinasas, proteasas y lipasas.

Algunos géneros de mohos importantes en alimentos.

2.13.9 Levaduras y Hongos Levaduriformes

El término Levadura se refiere a aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide, y que se reproducen por gemación o por fisión.

Las levaduras que se encuentran en los alimentos pueden ser benéficas o perjudiciales. Las levaduras se utilizan en la elaboración de alimentos como el pan, la cerveza, vinos, vinagre y quesos, también se utilizan en la obtención de enzimas y alimentos fermentados. Las levaduras son perjudiciales cuando

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

producen la alteración del sauerkraut, de los zumos de frutas, de los jarabes, de la melaza, de la miel, de las carnes, del vino, de la cerveza y de otros alimentos.




Los Caracteres Morfológicos de las levaduras se determinan mediante su observación microscópica. Su forma puede ser desde esférica a ovoide, alimonada, piriforme, cilíndrica, triangular e incluso alargada. La mayoría se reproducen asexualmente por gemación multicelular o por gemación polar. Unas pocas especies se reproducen por fisión.

En los cultivos en placas de Agar es difícil diferenciar las colonias de levaduras de las colonias bacterianas; la observación microscópica de los microorganismos es la única forma segura de diferenciarlas. La mayoría de las colonias jóvenes de levaduras son húmedas y algo mucosas; la mayoría de las colonias son **blancuzcas**, aunque algunas tienen un **color crema o rosado**. Son **oxidativas, fermentativas**, o bien su actividad metabólica es a la vez de ambos tipos (Camacho, *et al.*, 2009).

La mayoría de las levaduras crecen mejor con un alto contenido de humedad. No obstante, crecen mejor que la mayoría de las bacterias en sustratos que contienen elevadas concentraciones de solutos (por ejemplo carbohidratos o cloruro de sodio), es decir son osmotolerantes. Sin embargo la mayoría de las levaduras necesitan mayor humedad que los mohos. Para la mayoría de las levaduras la Aw mínima de crecimiento oscila entre 0.88 y 0.94. El intervalo de temperaturas de crecimiento es parecido al de los mohos, con una temperatura óptima en torno a los 25 a 30°C y una temperatura máxima en torno a los 35 a 47°C. Crecen mejor en aerobiosis, aunque las especies de tipo fermentativo son capaces de crecer, aunque lentamente, en anaerobiosis. Los azúcares son la fuente energética más apropiada para las levaduras, aunque las oxidativas, pueden oxidar los ácidos orgánicos y el alcohol.

Las Levaduras son el agente causal más frecuente de las alteraciones de los refrescos. Los patrones de alteración se caracterizan por la **fermentación de películas, fermentación con producción de gas, turbidez y sedimentos, y de aromas “afrutados”**. De los refrescos y sus ingredientes se han aislados numerosos géneros de levaduras.

Entre los más importantes que causan alteraciones están: *Candida*, *Brettanomyces*, *Saccharomyces* y *Zygozaccharomyces*. *Zygosacharomuces* presenta una especial resistencia a los conservadores y puede llegar a ser de erradicar de la planta productora, mientras que *Brettanomyces* puede causar problemas en refrescos altamente carbonatados. También suelen aislarse con frecuencia los géneros *Rhodotorula* y *Criptococcus*, aunque puede tener una baja capacidad alteradora (Sutherland, 1997).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

La presencia de Levaduras en los productos nos habla de **Malas Prácticas de Manufactura principalmente en el saneamiento de los equipos, ambiente contaminado, utensilios mal saneados, etc.** Las levaduras causan problemas en las bebidas y algunos alimentos, lo que les baja la vida de anaquel de los productos, produciendo **cambio de sabor, olor y a veces color** de los alimentos más si estos son envasados, ya que requieren un ambiente muy aeróbico, cuando se detecta se habla de malas prácticas en la recepción de materia prima y un mal almacenamiento de las mismas o de los productos terminados (Ward, 2005).

2.14 La higiene alimentaria

Para la mayoría de las personas, la palabra "higiene" significa «limpieza». Si algo parece limpio entonces piensan que debe ser también higiénico. Como empleado en la industria de la manipulación de alimentos, usted ha de hacer cuanto esté en sus manos para que los alimentos que maneja sean totalmente higiénicos y aptos para ser consumidos sin causar intoxicación alimentaria (Hickman, 1995).



La verdadera definición de higiene alimentaria es:

Si se quieren conseguir alimentos realmente higiénicos, todo el personal involucrado en su producción y comercialización ha de guardar unas buenas prácticas higiénicas (Manual de Manipulación de Alimentos, 2002).

Los costes de una práctica higiénica deficiente son:

- El cierre de un negocio
- La pérdida del empleo.
- Cuantiosas multas y costes legales, y posible encarcelamiento.
- La pérdida de su reputación.
- El pago de indemnizaciones a las víctimas de intoxicación alimentaria.
- La aparición de brotes de intoxicación alimentaria. pudiendo causar incluso la muerte de personas.
- La contaminación de los alimentos, y las quejas de los consumidores y del personal.
- La devolución de artículos alterados.

Los beneficios de una buena práctica higiénica son:



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

- Una buena reputación de la empresa y pundonor personal.
- Una mejora en los rendimientos, mayores beneficios y salarios.
- Una mejor motivación del personal, que promueve un ambiente de trabajo más seguro y agradable.
- La satisfacción del cliente.
- Unas buenas condiciones laborales con menor frecuencia de recambio de plantilla.
- La adecuación a la ley y la satisfacción de las Autoridades Sanitarias (la vigilancia demasiado estrecha del Inspector de sanidad, puede llegar a ser muy estresante).
- La satisfacción personal y laboral.

2.14.1 LA MANIPULACIÓN Y EL TRATAMIENTO

Los principales orígenes de contaminación Microbiológica pueden radicar en:

- **Contaminación natural del alimento** en su sitio de producción, como puede ser el caso de huevos contaminados con Salmonella; leche afectada microorganismos patógenos adquiridos en el organismo de la vaca; carne infectada con patógenos del tipo Clostridium perfringes; ostras con microorganismos de diversas especies de Vibrio, asimilados de aguas contaminadas donde son cosechadas.
- El **manipulador** considerado como la principal fuente de contaminación de los alimentos si sus hábitos higiénicos son deficientes, por su contacto directo y permanente con ellos en casi todos los eslabones de la cadena alimentaria, así como con los utensilios, superficies y equipos utilizados para su transformación. El riesgo de contaminación es mayor si la persona padece infecciones de la piel, respiratorias o del tracto gastrointestinal, toda vez que pueden ser portadores de microorganismos patógenos; si a ello se suman los malos hábitos de higiene personal y del manejo de productos, se confirma que la contaminación de los alimentos, es un problema en lo fundamental de personas.
- **Vectores inanimados:** como son equipos, utensilios, desechos, envases y la misma planta física, todos los cuales pueden ofrecer riesgos de contaminación cruzada si no son debidamente higienizados antes de su uso.
- Los **factores relacionados con la planta física** como una mala ubicación, superficies inadecuadas, deficiencias en la limpieza y desinfección,

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

delimitación incorrecta de áreas, mala protección contra plagas y falta de ventilación, son determinantes para ayudar a la contaminación de los alimentos.

- El **agua**: los establecimientos dedicados a la producción de alimentos se deben ceñir a patrones de potabilidad como los establecidos en el Códex alimentarius o las legislaciones de cada país, para que su uso como ingrediente, en la fabricación de hielo ó en la limpieza de utensilios no genere riesgos de transmitir patógenos.
- El **aire y el suelo**: son fuentes importantes de contaminación, sobre todo éste último como reservorio final de microorganismos.
- Las **plagas**: en especial moscas y roedores son quizás después del hombre los de mayor importancia en la transmisión de enfermedades a través de los alimentos.

2.14.2 El manipulador como responsable de la prevención de enfermedades de transmisión alimentaria




La adecuada manipulación de los alimentos, desde que se producen hasta que se consumen, incide directamente sobre la salud de la población.

El profesional de la alimentación tiene la responsabilidad de respetar y proteger la salud de los consumidores por medio de una manipulación cuidadosa. Para conseguir este objetivo el manipulador debe:

- Adquirir conocimientos de la materia objetivo de su trabajo: El manejo de los alimentos.
- Desarrollar actitudes de conducta personal que beneficien su función.
- Incrementar el sentido de responsabilidad hacia los demás por la trascendencia del servicio que prestan.

Algunas de las prácticas higiénicas más importantes (Según la NOM-251-SSA1-2009) son:

- Lavado de manos, muñecas y uñas cada vez que el manipulador cambie de actividad y manipule nuevamente.
- Usar un tipo de ropa exclusivo para el trabajo y que no halla tenido contacto con otros ambientes.
- Guardar la ropa y el calzado de trabajo separados del de la calle.
- No usar joyas ni relojes a la hora de la manipulación de los alimentos, ya que pueden acumular suciedad y organismos contaminantes.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

- Emplear guantes de goma para disminuir la difusión bacteriana, pero hay que tener cuidado que no estén gastados, ya que si es así albergan en su superficie gran cantidad de microorganismos, provocando el efecto contrario.
- Empleo de gorros y cubrecabezas.
- No toser, ni comer, ni mascar chicle durante la manipulación de alimentos.
- No hablar sobre los alimentos, ya que así se pueden liberar sobre éstos pequeñas partículas de saliva, con su correspondiente carga microbiana.
- No manejar utensilios sucios, no recoger del suelo instrumentos caídos sin lavarse las manos a continuación y seguir con la preparación y servicio de alimentos.
- No usar utensilios que tengan mangos de madera.

CAPÍTULO III



3 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Para llevar a cabo la optimización en el estudio del presente Proyecto se llevaron a cabo las actividades:

3.4 **Capacitación didáctica y experimental en el lugar de trabajo.** se realiza una introducción teórica para delimitar el área de trabajo, reflexionar la importancia de los Buenos Hábitos de Manufactura (**BHM'S**) como: el uso de cofia y cubre boca en el laboratorio de Calidad-Microbiología y áreas de Proceso, lavado adecuado de manos, uso de bata, etc.), así como la función y ejecución de las principales actividades que se realizan en el Laboratorio de Microbiología.

3.5 **Revisión Bibliográfica de Métodos Estándares.**

- Para esta actividad se realiza el estudio de la Normas oficiales Mexicanas entre ellas, la **NOM-111-SSA1-1994**, Bienes y Servicios, Método para la cuenta de Mohos y levaduras en Alimentos.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

- Así mismo se realiza el estudio de la **NOM-113-SSA1-1994**, Bienes y servicios. Método para la cuenta de Microorganismos Coliformes Totales en Placa.

3.6 Conocimiento de Procedimientos, Normas y Circulares. Para llevar a cabo la revisión bibliográfica se consulta los documentos que controlan los lineamientos de la empresa y son de uso interno o confidencial, entre ellos se revisan:

- El Procedimiento Estándar de Operación para llevar a cabo el estudio del Método de siembra de Filtración por Membrana que tiene como código: **SCL-PR-AC-041**, donde describe el Procedimiento de Muestreo y Análisis Microbiológico de proceso.
- Revisar la **Circular N° 2**, donde se analiza el Plan Maestro de Muestreo, en el cual se dan las Especificaciones internas para el control Microbiológico de las distintas partes del Proceso.

3.7 Capacitación para el uso de equipos. Dentro de los instrumentos que se utilizaron para el presente Protocolo, fue necesario el aprendizaje del manejo de los equipos:



- Soportes y Vasos de Filtración
- Olla de presión
- Manifold
- Bomba de vacío
- Autoclave
- Campana de flujo Laminar

3.8 Capacitación para Siembra Microbiológica. Siendo esta la principal actividad que da lugar a los resultados del presente Proyecto, preparar de manera detallada para realizar el Método de Siembra Microbiológica, donde el aspecto crítico es asegurar la esterilidad de los materiales y equipo de trabajo dentro del Laboratorio de Microbiología.

3.9 Capacitación para lectura de colonias en medios de cultivo. Para realizar esta actividad se lleva a cabo la incubación y posteriormente la identificación Macroscópica de las colonias:

3.9.1 Hongos y Levaduras, siendo colonias que crecen en el medio de cultivo Agar M-Green, analizadas por el Método de Cuenta en Placa para Producto Terminado.

3.9.2 Cuenta Total, siendo estas colonias que crecen en medio de cultivo Agar Método Estándar, analizadas por el Método de Cuenta en Placa para aguas de enjuague final.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

3.10 Capacitación para Toma de Muestra en Válvulas. Para realizar la toma de muestra fue necesario monitorear la orden de producción, que es un programa donde se indica la fecha y hora en que inicia y termina los saneamientos, arranques, así como la producción de los diferentes formatos en presentación de Coca-Cola. Posteriormente se lleva a cabo la preparación del material para el punto de Muestreo, según el **Procedimiento de Muestreo y Análisis Microbiológico** para Línea 1 y 2, cuyo código es **SCL-PR-AC-041**.



3.11 Toma de Muestra para Pruebas de Producto Terminado. Esta actividad consiste en tomar muestras en distintas etapas de la producción para línea 1 (Ver Tabla 9) y Línea 2 (Ver Tabla 10) se toman de la siguiente forma:

Tabla 9. Indica las etapas de la Toma de Muestra en Línea 1.

TOMA DE MUESTRA DE PRODUCTO TERMINADO EN PRESENTACIÓN COCA-COLA PARA LINEA 1		
HORAS DE PRODUCCIÓN	LLENADORA 1	LLENADORA 2
00:00	3	3
24:00:00	1	1
48:00:00	1	1
>48:00*	1	1
* DESPUÉS DE LAS 48 HORAS SE PROCEDE A TOMAR 1 MUESTRA DE PRODUCTO TERMINADO POR CADA HORA QUE TRANSCURRE		

Tabla 10. Etapas de toma de Muestra en Línea 2.

TOMA DE MUESTRA DE PRODUCTO TERMINADO EN PRESENTACIÓN COCA-COLA PARA LINEA 2	
HORAS DE PRODUCCIÓN	LLENADORA 3
00:00	3
24:00:00	1
48:00:00	1
>48:00*	1
* DESPUÉS DE LAS 48 HORAS SE PROCEDE A TOMAR 1 MUESTRA DE PRODUCTO TERMINADO POR CADA HORA QUE TRANSCURRE	

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

3.12 CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS. EN LÍNEA 1

Se realizaron 3 pruebas de corridas largas que superaron las 48 hrs. de Producción en línea 1, en presentación del refresco Coca-Cola en la planta Coca-Cola FEMSA San Cristóbal de las Casas, chis.

3.12.1 TOMA DE MUESTRA EN EQUIPO DE LLENADO

PUNTO DE MUESTREO: EQUIPO CARBO-ENFRIADOR, LLENADORA 1 y 2
(Agua de Enjuague final)

MUESTRA: Agua de enjuague, frotis de válvulas, agua tratada, jarabe terminado, frotis de manos (Ver tabla 4).

3.9.1.1 PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRA EN EQUIPO DE LLENADO:

- I. Rotular las bolsas de Muestreo para evitar confusiones con las demás muestras.
- II. utilizar: cofia y cubre boca para toma de muestra, se lavan bien las manos (desinfectándose) y/o utilizar guantes.
- III. Se Pregunta al Analista de calidad responsable de la línea en que tiempo habrá agua de enjuague, ya sea que el Analista nos comunique o que tome las muestras.
- IV. Con el botón de paro seleccionar la válvula ya elegida.
- V. Abrir cuidadosamente la válvula después de que el agua esté libre de cloro abrir la bolsa estéril y tomar la muestra hasta llenar la bolsa.
- VI. Cerrar la bolsa perfectamente y ponerlo en la canastilla.
- VII. Una vez terminada la ruta de muestreo llevar la muestra al laboratorio para su siembra.

Nota: Si no se realiza la siembra inmediatamente, se mantiene las muestras en refrigeración.



Los resultados obtenidos: Se reportaron en el formato **SCL-FR-AC-088**.

3.12.2 FROTIS DE VÁLVULAS DE LLENADORA

Puntos de Muestreo:

- Sniff
- Tubo Cáñamo
- Copas Centradoras

Para llevar a cabo el muestreo se realizan el recorrido sobre los puntos antes mencionados, donde se analizan cada uno de los siguientes equipos (Ver Tabla 11).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

3.9.2.1 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRA DE FROTIS DE VÁLVULAS

- I. Llevar un medio de transporte (Swaps).
 - II. Sacar los hisopos del envase estéril sujetando por la parte superior, no tocar la punta, sacar y extraer girando los hisopos contra la pared interior de tubo.
 - III. Limpiar la superficie del sitio con los hisopos jalándolos hacia adelante y hacia atrás.
 - IV. Oprimir fuerte hacia abajo con los hisopos para que estén en contacto con la superficie. En superficies irregulares, empujar los hisopos dentro de las cavidades, Regresar los hisopos al tubo de prueba.
 - V. Tapar y llevar al laboratorio para su siembra.
- Nota: La muestra se puede tomar antes o después de los enjuagues.

Los resultados obtenidos: Se reportaron en el formato **SCL-FR-AC-089**.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS DE ENJUAGUE FINAL




Tabla 11. Especificaciones Microbiológicas por cada punto de muestreo en el enjuague final del Saneamiento aplicado a **Línea 1**.

PUNTO DE MUESTREO	CANTIDAD	TIPO DE MUESTRA		PRUEBA MICROBIOLÓGICA	ESPECIFICACIÓN
VÁLVULAS DE LLENADORA 1	10	AGUA DE ENJUAGUE FINAL	FROTIS	HONGOS Y LEVADURAS CUENTA TOTAL	H YL <10 UFC/100 ml CUENTA TOTAL < 25 UFC/ml Frotis de Válvulas < 10 UFC/Válvula
VÁLVULAS DE LLENADORA 2	10	AGUA DE ENJUAGUE FINAL	FROTIS		
TANQUE/AGUA	1	AGUA DE ENJUAGUE FINAL	N/A	HONGOS Y LEVADURAS CUENTA TOTAL	H YL <10 UFC/100 ml CUENTA TOTAL < 25 UFC/ml
TANQUE/JARABE	1	AGUA DE ENJUAGUE FINAL	N/A		
TANQUE/MEZCLA	1	AGUA DE ENJUAGUE FINAL	N/A		

3.9.3 JARABE SIMPLE

PUNTOS DE MUESTREO:

- FILTRO DE JARABE SIMPLE (ANTES DE ULTRAVIOLETA)
- FILTRO DE JARABE SIMPLE (DESPUÉS DE ULTRAVIOLETA)
- TANQUE MEZCLA
- FILTRO TOFOLLA
- TANQUE BALANCE

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

3.9.3.1 PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRA EN EQUIPO DE ELABORACIÓN DE JARABE SIMPLE

- I. Rotular las bolsas de muestreo para evitar confusiones con las demás muestras.
- II. Utilizar, cofia y cubre boca para toma de muestra, lavarse bien las manos (desinfectarlas) y/o utilizar guantes.
- III. Purgar la válvula de muestreo aproximadamente durante 10 a 15 seg o sacar 2 vasos de cualquier capacidad, no menor a 100 ml, para que la muestra sea representativa y arrastre cualquier rastro de suciedad que le haya quedado.
- IV. Limpiar la válvula de adentro hacia afuera con algodón mojado en alcohol (torunda), purgar nuevamente para eliminar los restos del químico.
- V. Desinfectar la válvula de muestreo con algodón mojado en alcohol (torunda) y flamear.

Nota: También se puede realizar el flameado al rojo vivo, para no limpiar con torunda.

- VI. Purgar nuevamente la válvula de muestreo, procurar mantener el soplete cerca de la válvula o tomar la muestra rápidamente,

Nota: Válvulas que tienen empaque o son llaves de plástico, no flamear limpiar con torunda.



- VII. Abrir la bolsa estéril llenar la bolsa con la muestra.
- VIII. Cerrar la bolsa perfectamente y la válvula.
- IX. Poner la muestra en la canastilla.
- X. Una vez terminada la ruta de muestreo, llevar la muestra al laboratorio para su siembra.

Nota: Si no se siembra inmediatamente, se mantienen las muestras en refrigeración.

Los resultados obtenidos: Se reportan en el formato **SCL-FR-AC-091**.

3.9.4 JARABE TERMINADO

PUNTO DE MUESTREO: Válvulas de Tanques 1 - 5

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

MUESTRA: Jarabe terminado Tanques 1- 5

3.9.4.1 PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRA DE JARABE TERMINADO:

- I. Rotular las bolsas de muestreo para evitar confusiones con las demás muestras.
- II. Utilizar, cofia y cubre boca para toma de muestra, lavarse bien las manos (desinfectarlas) y/o utilizar guantes.
- III. Preguntarle al Técnico de Jarabes en que tiempo hay jarabe terminado o que tome la muestra.
- IV. Limpiar la válvula de toma de muestra con algodón mojado con alcohol (torunda) y flamear
Nota: También se puede realizar el flameado al rojo vivo, para no limpiar con torunda.
- V. Aproximadamente purgar durante 10 a 15 seg o sacar 2 vasos de cualquier capacidad, no menor a 100 ml. Para que la muestra sea representativa y arrastre cualquier rastro de suciedad que le haya quedado.
- VI. Procurar mantener el soplete cerca de la válvula de muestreo o tomar la muestra rápidamente. Válvulas que tienen empaque o son llaves de plástico, no flamear limpiar con torunda.
- VII. Abrir la bolsa estéril llenar a la mitad de la bolsa con la muestra.
- VIII. Cerrar la bolsa perfectamente y la válvula.
- IX. Poner la muestra en la canastilla.
- X. Una vez terminada la ruta de muestreo llevar la muestra al laboratorio para su siembra.

Nota: Si no se realiza la siembra inmediatamente, se mantiene las muestras en refrigeración.

Los resultados obtenidos: Se reportan en el formato **SCL-FR-AC-089**.

3.9.6 PROCEDIMIENTO DE SIEMBRA POR EL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA

Este procedimiento se utiliza para validar la ruta Microbiológica en línea 1 y 2 (Ver figura 4 y 5).

- A. Material (Ver Anexo 3)
- B. Manejo de medios de cultivo (ver Anexo 4)
- C. Rotulación de cajas Petri (Ver Anexo 5)
- D. Preparación de Área de trabajo- reglamento de Lab. Microbiología (Anexo 6)
- E. Preparación de la mesa de trabajo (Ver Anexo 7)

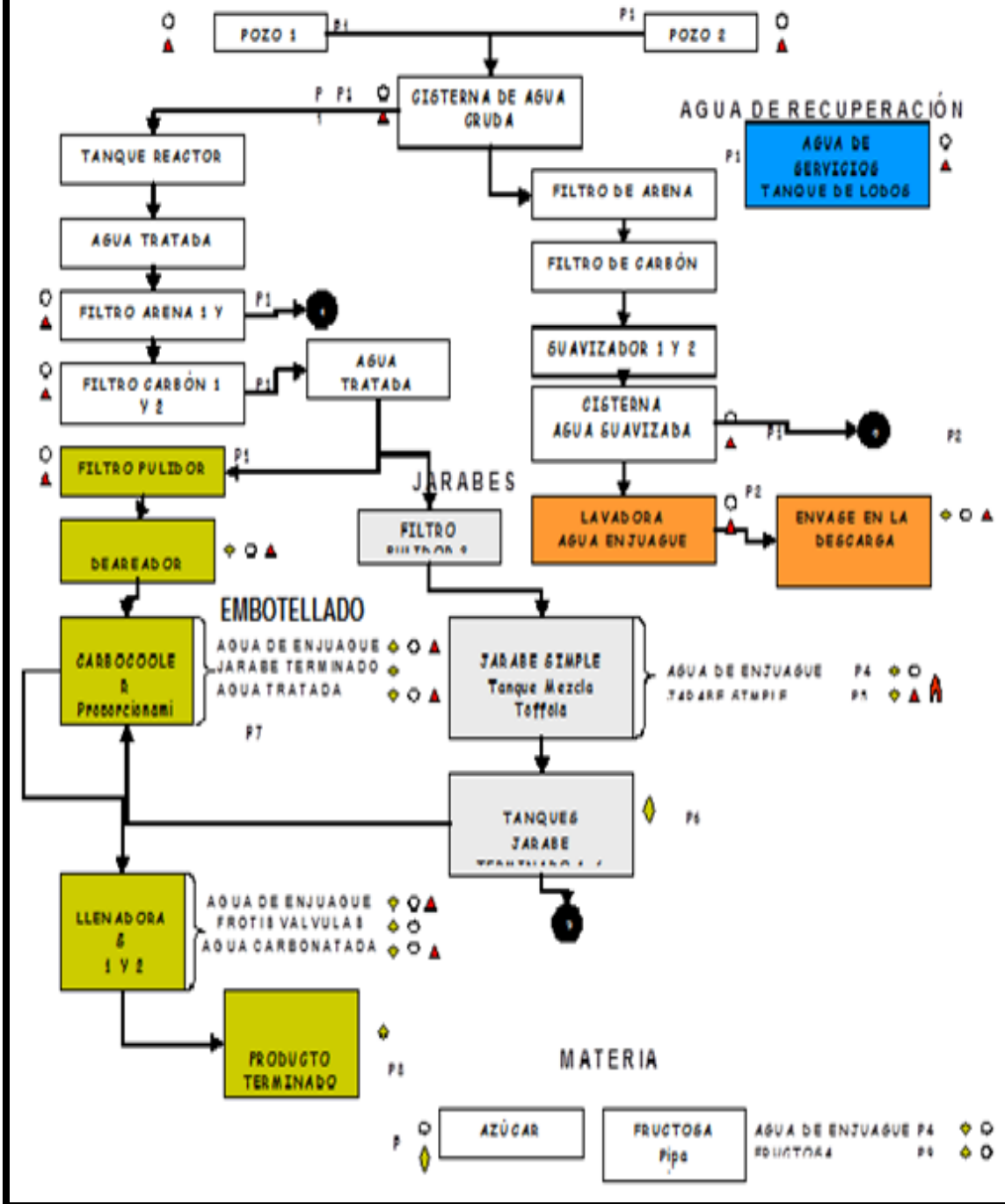




PROTOCOLO DE **CORRIDAS** LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2



RUTA DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO

LÍNEA 1 FIGURA 4

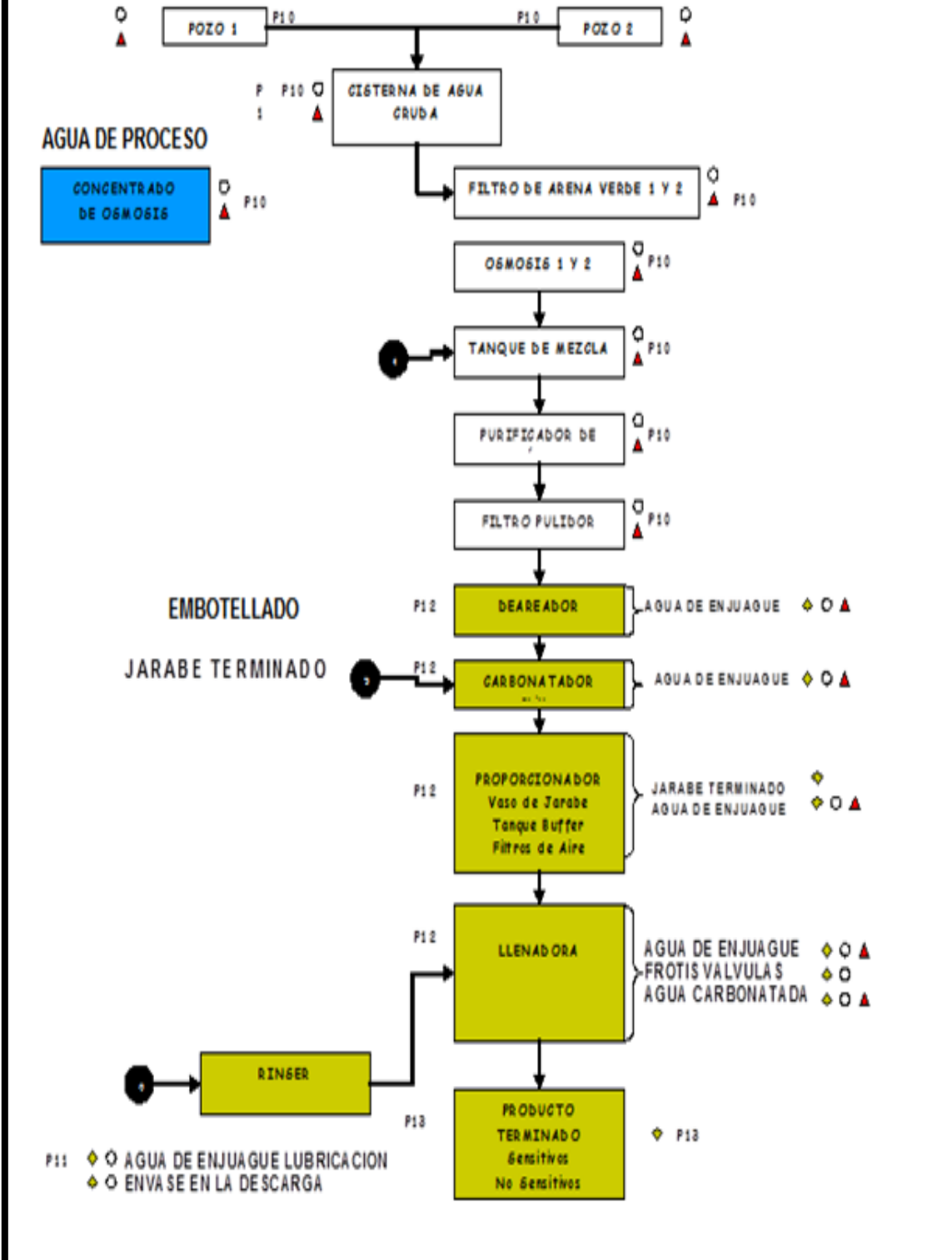




PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



RUTA DE MUESTREO MICROBIOLÓGICO

LÍNEA 2 (FIGURA 5)





PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

3.9.6 PROCEDIMIENTO DE SIEMBRA POR EL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA

- I. Colocar en la campana, medios de cultivo, vasos de precipitado, pinzas, destapador, vaso de precipitado con alcohol, membranas de 0.45 y 0.8 micras, cajas petri rotuladas, agua estéril.
 - II. Si se siembra azúcar, utilizar una bolsa estéril de 18 onz. Para realizar la mezcla de agua Estéril (aproximadamente 100 ml), para azúcar y fructosa (10grs) = (1 cucharilla de 10 ml)
 - III. Colocar las muestras a sembrar en la mesa de trabajo (aguas de enjuague, carbonatada, producto terminado etc.). Nota: Limpiar el producto terminado a sembrar con torundas (alcohol), dejar que se evapore el alcohol o limpiar antes de exponerlo al mechero ya que puede arder. o simplemente flamear la taparroca.
 - IV. Una vez esterilizado el material de filtración, destaparla en el momento que haya bajado la presión, posteriormente colocar el soporte en el manifold, usando una pinza esterilizada, mantener durante la siembra, encendida la flama de la olla que contiene el material de filtración y apagarla en el momento que se terminen de analizar las muestras.
 - V. Colocar la membrana correspondiente en el soporte de membrana, utilizando una pinza estéril flameada en el mechero (pinza contenida en un vaso con alcohol). Nota: Si se llegará a romper la membrana, cambiar ya que si se deja no se estaría llevando a cabo la filtración para la determinación de microorganismos.
 - VI. Colocar el embudo sobre el soporte y esperar que el embudo esté frío para agregar la muestra.
 - VII. Agregar la muestra en el embudo, el tamaño de muestra dependerá según el estudio a realizar ver en la tabla de frecuencia de muestreo microbiológico líneas 1 y línea 2, es importante apoyarse en un mechero para evitar que la muestra se contamine y nos dé falsos positivos.
 - VIII. Enjuagar la cucharilla con solución estéril antes de meterla a la olla de presión o esterilizarla al rojo vivo.
- Encender la bomba de vacío para que se lleve a cabo la filtración de la muestra, a través de la membrana.
- IX. X. Una vez filtrada la muestra el colocar el embudo en la olla de presión.
 - X. XI. Retirar la membrana del soporte con la pinza estéril, levantar ligeramente la tapa de la caja petri correspondiente y colocar cuidadosamente la membrana sobre el medio, evitando la formación de burbujas, que quede perfectamente colocada, tapar y mantenerla invertida.
 - XI. XII. Enjuagar el soporte de membrana con solución estéril y ponerlo en la olla, repetir los pasos (4-11) para una nueva siembra.
 - XII. XIII. Mantener limpia el área, cuando se este trabajando.
 - XIII. XIV. Al terminar de analizar todas las muestras, lavar el equipo de filtración con agua de la llave, lavar el garrafón donde se van las soluciones después de la filtración y dejar limpia el área.
 - XIV. XV. Incubar, las cajas invertidas.

Cuenta total y Coliformes	incubar a	35°C ± 2°C
Hongos y levaduras	incubar a	25°C ± 2°C

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

UNIDAD IV



4 RESULTADOS

En el presente Capítulo se presentan los resultados correspondientes a las Pruebas aplican a corridas mayores a 48 hrs. de Coca-Cola en las Líneas de Producción de la Planta **COCA-COLA FEMSA San Cristóbal**, entre estos se encuentran la 1º corrida en línea 1 (Ver tabla 12).

4.1 1º CORRIDA DE PRODUCCIÓN DE COCA-COLA EN LÍNEA 1

TABLA 12. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS EN 1º CORRIDA DE PRODUCCIÓN MAYOR A 48 HRS. DE LÍNEA 1

Nº	FECHA DE PRODUCCIÓN	FORMATO	HORAS DE PRODUCCION	HONGOS ESPECIFICACION:<10 UFC/20 ML.	LEVADURAS ESPECIFICACION: <10 UFC/20 ML.
1	14/08/2013	COCA-COLA 2.5 RP.	0:00	0	3
2			0:00	0	3
3			0:00	0	3
4			0:00	0	0
5			0:00	0	0
6			0:00	0	0
7	15/08/2013		2:42	0	0
8			2:42	0	0
9			14:08:00	0	0
10			14:08:00	0	0
11			19:17:00	0	0
12			19:17:00	0	0
13			23:00:00	0	0
14			23:00:00	0	0
15		16/08/2013	26:28:00	0	0
16			30:45:00	0	0
17			33:25:00	1	1
18			33:25:00	1	2
19	33:25:00		0	3	
20	33:25:00		0	0	
21	33:25:00		1	1	
22	33:25:00		0	3	
23	42:06:00		0	3	
24	17/08/2013		48:00:00	0	0
25		49:00:00	0	1	
26		50:00:00	0	0	
27		51:00:00	0	0	
28		52:00:00	0	0	



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

29	17/08/2013	COCA-COLA 500 ML.	53:00:00	0	3
30			54:00:00	0	3
31			54:39:00	0	3

TABLA 13. ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE 1º CORRIDA EN LINEA 1		
PARAMETROS ESTADISTICOS	HONGOS	LEVADURAS
Media	0,13	1,03
Desviación Estándar	0,34	1,35
Desviación de Error	0,06	0,24
Mínima	0	0
Máxima	1	3
Rango	1	3
Skew	2,81	0,71
curtosis	6,31	-1,43
n	31	31

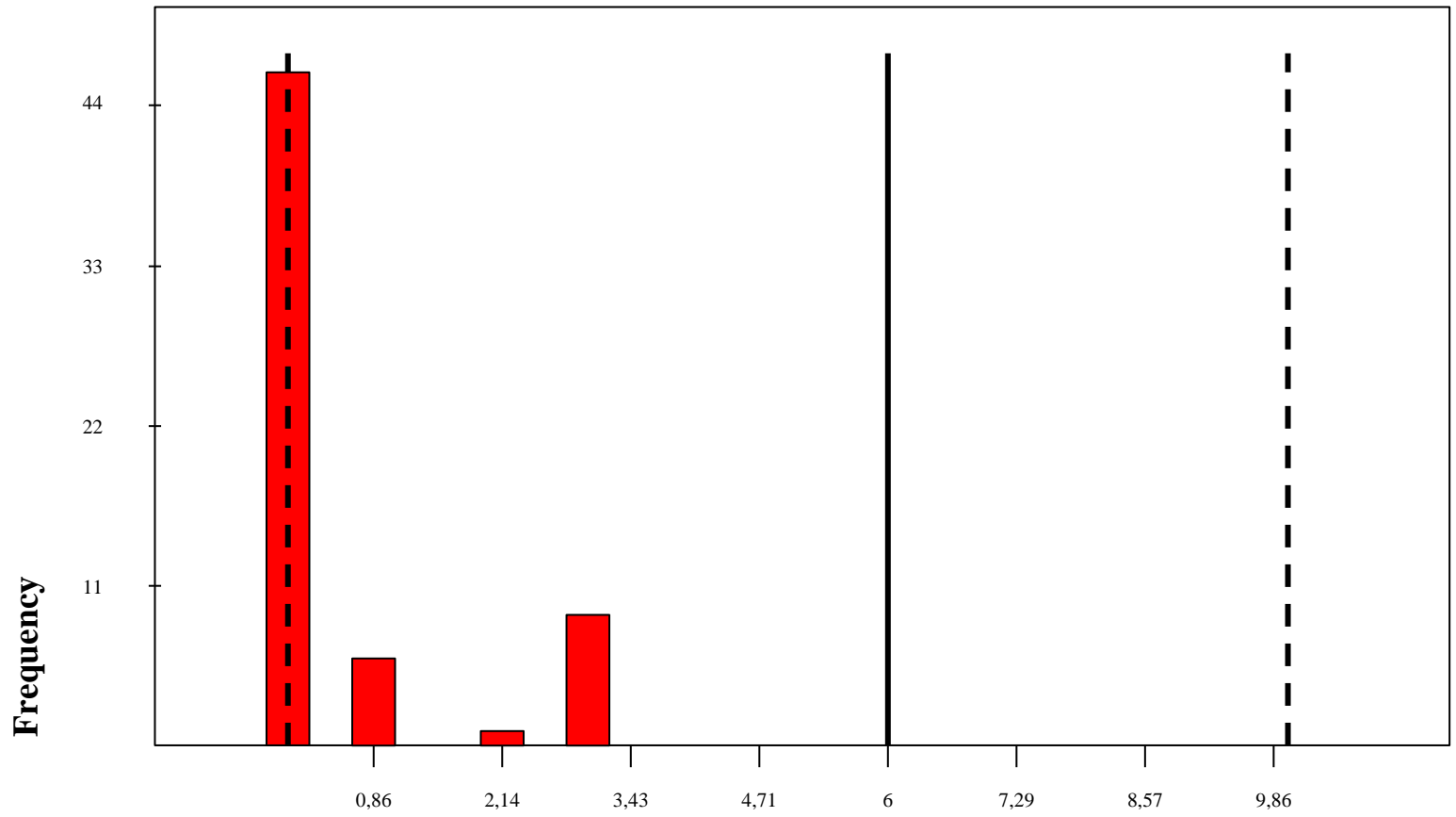
Como se puede ver en la tabla 13 al someter los resultados de la 1º corrida larga al Programa Estadístico vemos que tiene un valor mínimo de 0 y un máximo de 1 UFC/20 ml. de Hongo, con una media de 0.1, lo que nos dice que las muestras no fueron afectadas por contaminación del aire, sin embargo, puede observarse la presencia de levaduras (3 UFC/20 ML.) lo que nos habla de un mal saneamiento en las válvulas de llenadora que no afecta la calidad del producto, ya que se encuentran dentro de especificación (< 6 UFC/ 20 ml.) y concuerda con los resultados analizados para el medio ambiente, llevado a cabo sólo el día en que inició la corrida (Ver Anexo 8).

Como se puede ver en la Diagrama de Pareto 1 de las 62 muestras analizadas presentan menos de 1 UFC de Hongos y 3 UFC de Levaduras, sin embargo estos resultados se encuentran **dentro de las especificaciones internas y de COCA-COLA DE MEXICO** (6 y 10 UFC /20 ml.), respectivamente. Cuando la corrida de Coca-Cola sobrepasó las 48 hrs. de producción se observó que se mantuvo con **3 UFC/ 20 ml. de Levaduras** desde las 53 hasta las 54.5 hrs. de producción por lo que los resultados son favorables (Ver Anexo 9).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÌNEA 1 Y 2	



Statistics	
n	62
Average	0,56
Sigma	1,08
Sigma(e)	5
Range	3
USL	10
Nominal	--
LSL	0
Cp	0,33
Cpk	0,04
% Above	2,9574
% Below	45,5054
Actual %	<----->
% Above	0
% Below	0

DIAGRAMA DE PARETO 1. RESULTADOS MICROBIOLÒGICOS DE 1º CORRIDA DE PRODUCCION COCA-COLA 2.5 LT. Y 500 ML. EN LINEA 1



ESPECIFICACION INTERNA: 6 UFC/20 ML
 ESPECIFICACIÓN COCA-COLA DE MEXICO: 10 UFC/ 20 ML

UFC/20 ML

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.2 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS EN 2º CORRIDA DE PRODUCCIÓN DE COCA-COLA EN LÍNEA 1

TABLA 14. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS EN 2º CORRIDA DE PRODUCCIÓN MAYOR A 48 HRS. DE LÍNEA 1					
Nº	FECHA DE PRODUCCION	FORMATO	HORAS DE PRODUCCION	HONGOS ESPECIFICACION: < 10 UFC/20 ML.	LEVADURAS ESPECIFICACION: < 10 UFC/20 ML.
1	30/10/2013	COCA-COLA 500 ML.	0:00	1	0
2			0:00	0	0
3			0:00	0	3
4			0:00	3	
5			0:00	3	
6			0:00	0	
7	31/10/2013		14:28	0	0
8			14:28	0	0
9			20:01	0	0
10			20:01	0	0
11			23:47	0	0
12			23:47	0	0
13	01/11/2013	COCA-COLA 500 ML.	40:22:00	3	0
14			40:22:00	3	0
15			40:57:00	1	1
16			40:57:00	2	1
17			40:57:00	2	1
18			40:57:00	3	0
19		40:57:00	0	3	
20		40:57:00	2	0	
21		COCA-COLA 355 ML.	47:20:00	1	0
22			47:20:00	1	0
23			48:00:00	1	0
24			48:20:00	4	0
25			48:20:00	0	0
26	49:00:00		0	0	
27	49:00:00		0	0	
28	50:00:00		0	0	
29	50:00:00		0	0	





PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

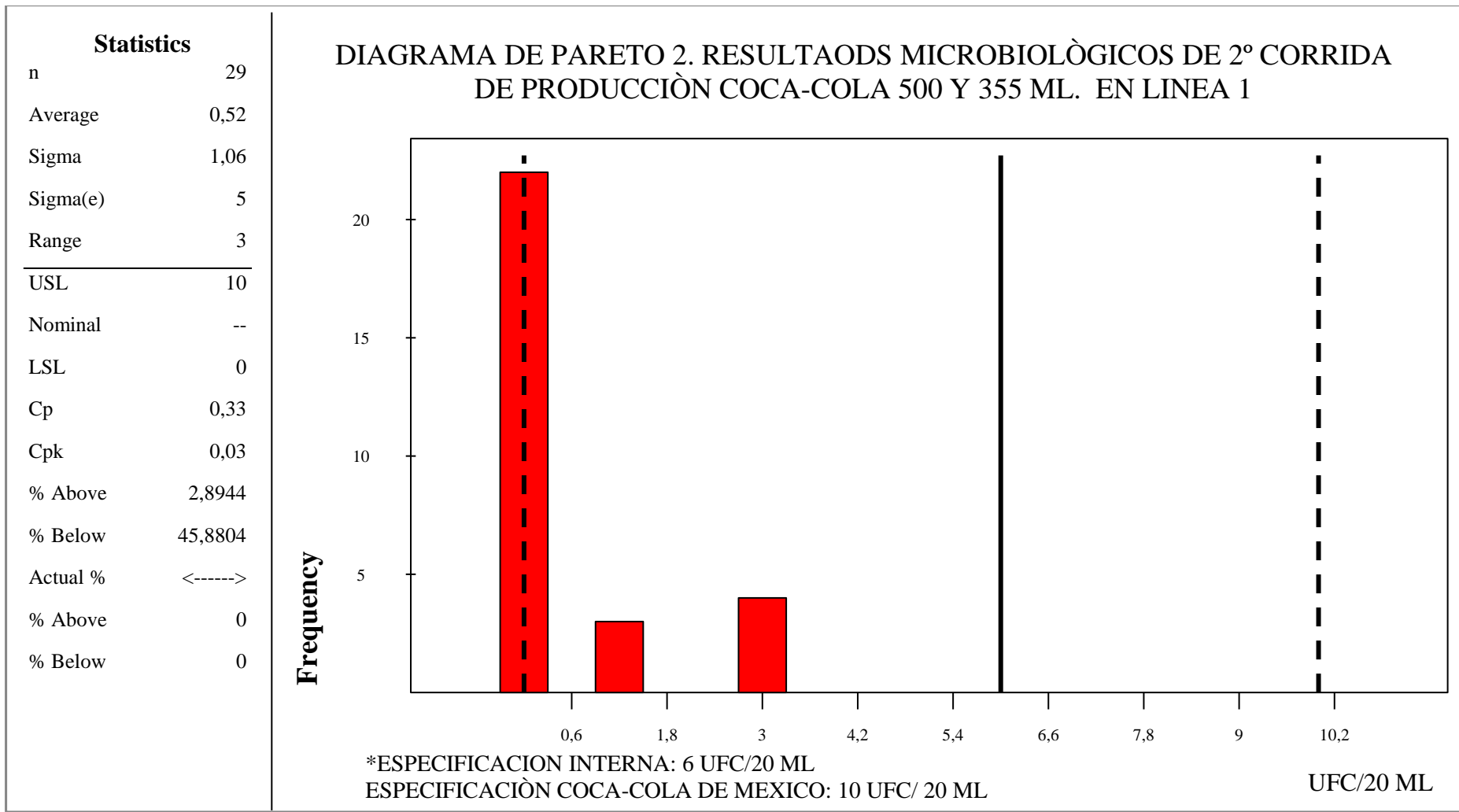
TABLA 15. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE MICROBIOLOGIA EN 2º CORRIDA EN LINEA 1		
PARAMETRO ESTADISTICO	HONGOS	LEVADURAS
Media	0,83	0,52
Desviación Estándar	1,2	1,06
Desviación de Error	0,22	0,2
Mínima	0	0
Máxima	4	3
Rango	4	3
Skew	1,29	1,9
curtosis	0,56	2,11
n	29	29



Como se observa en la Tabla 15 los Parámetros Estadísticos de Hongos nos habla de que hubo influencia de medio ambiente en la sala de embotellado de línea 1, lo cual se reflejó en los resultados con un máximo de 4 UFC/20 ML. y también se notó una presencia de 3 UFC Levaduras/20 ML máximo, ya que concuerda con los resultados analizados para el medio ambiente, llevado a cabo sólo el día en que inició la corrida (Ver Anexo 10).

Como se puede ver en el Diagrama de Pareto 2 las 29 muestras analizadas presentan menos de 3 UFC de Hongos y 4 UFC de Levaduras, sin embargo estos resultados se encuentran **dentro de las especificaciones internas y de COCA-COLA DE MÉXICO** (6 y 10 Ufc /20 ml.), respectivamente.

Cuando la corrida de Coca-Cola sobrepasó las 48 hrs. de producción se observó que se mantuvo con **0 UFC/ 20 ml. de Hongos y Levaduras** hasta que se cortó la producción que llegó a las 50 hrs., por lo que los resultados son favorables (Ver Anexo 11).



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.3 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE 3º CORRIDA DE PRODUCCIÓN DE COCA-COLA EN LINEA 1



TABLA 16. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS EN 3º CORRIDA DE PRODUCCION MAYOR A 48 HRS. DE LINEA 1					
Nº	FECHA DE PRODUCCION	FORMATO	HORAS DE PRODUCCION	HONGOS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML.	LEVADURAS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML.
1	26/11/2013	COCA-COLA 2.5 LT. RP.	0:00	0	0
2			0:00	0	0
3			0:00	3	3
4			0:00	0	0
5			0:00	1	0
6			0:00	1	0
7			1:42	0	0
8			1:42	0	0
9			9:33	0	0
10			9:33	0	0
11			10:52	0	0
12			10:52	0	0
13	27/11/2013	COCA-COLA 2.5 LT. RP.	13:03:00	0	0
14			13:03:00	0	0
15			14:39:00	0	0
16			14:39:00	0	0
17			16:41:00	0	0
18			16:41:00	0	0
19			32:49:00	0	0
20			32:49:00	0	0
21			36:41:00	0	0
22			36:41:00	0	0
23	28/11/2013	COCA-COLA 500 ML.	37:44:00	0	0
24			37:44:00	4	0
25			37:44:00	0	1
26			37:44:00	4	13
27			37:44:00	8	12
28			37:44:00	3	6
29			48:15:00	0	0
30			48:15:00	0	0
31			49:27:00	0	3
32			49:27:00	0	3
33			50:32:00	0	0

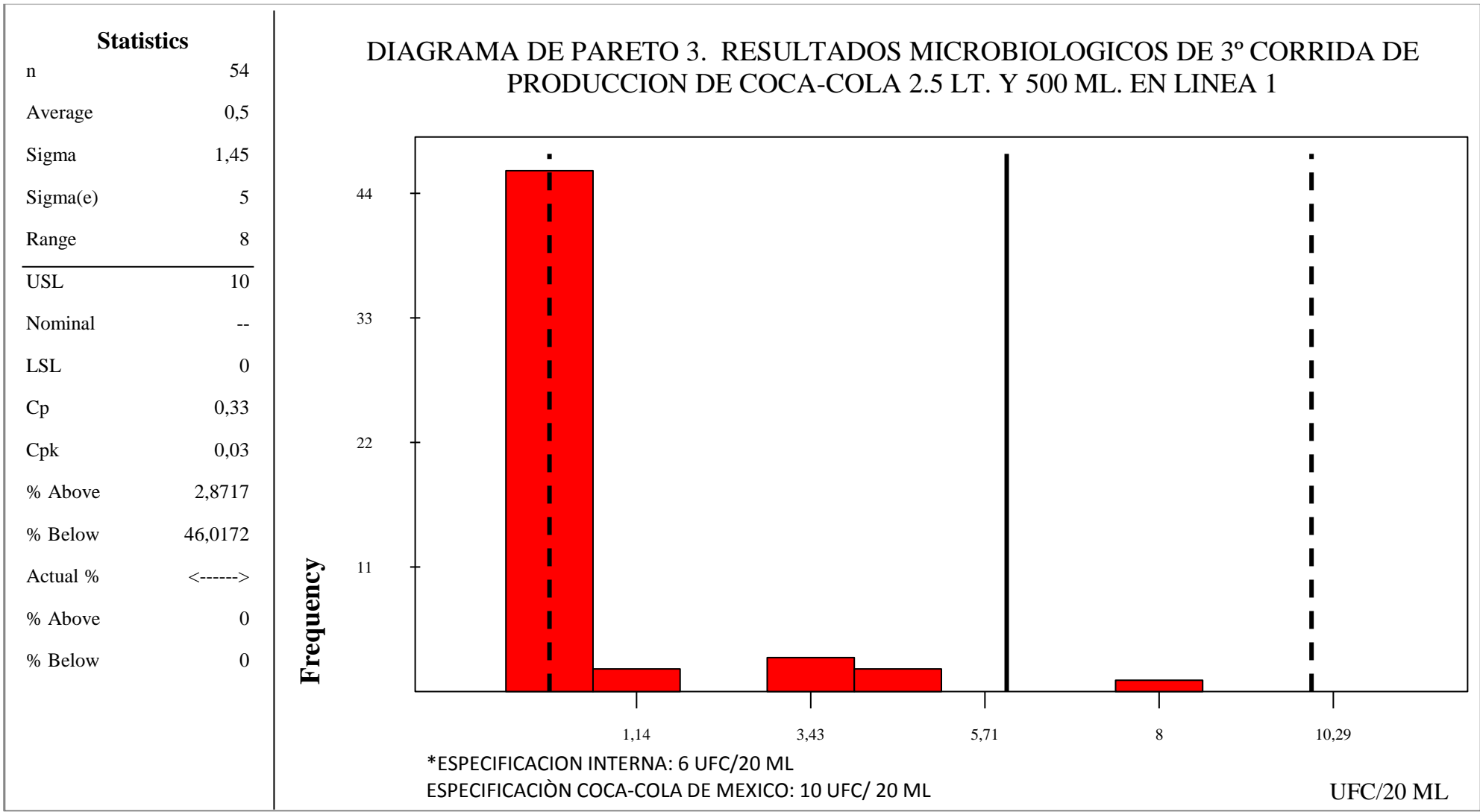
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



34	28/11/2013	COCA-COLA 500 ML.	50:32:00	0	0
35			51:24:00	3	14
36			51:24:00	0	1
37			51:47:00	0	2
38			51:47:00	0	0
39			52:37:00	0	3
40			52:37:00	0	3
41			53:42:00	0	0
42			53:42:00	0	1
43			54:37:00	0	0
44			54:37:00	0	0
45			55:36:00	0	0
46			55:36:00	0	1
47			56:27:00	0	0
48			56:27:00	0	0
49			57:38:00	0	0
50			57:38:00	0	0
51			58:50:00	0	0
52			58:50:00	0	1
53			59:22:00	0	0
54			59:22:00	0	0

TABLA 17. ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE 3º CORRIDA EN LINEA 1		
PARAMETROS ESTADISTICOS	HONGOS	LEVADURAS
Media	0,5	1,24
Desviación Estándar	1,45	3,12
Desviación de Error	0,2	0,42
Mínima	0	0
Máxima	8	14
Rango	8	14
Skew	3,53	3,23
curtosis	13,94	10,13
n	54	54

Como se observa en la Tabla 17 los parámetros estadísticos en Levaduras nos habla que hubo Manipulación en Llenadoras de Línea 1, lo cual se reflejó en los resultados con un máximo de 8 UFC/20 ml. de Hongos y 14 UFC/20 ml. de Levaduras, ya que es similar a los resultados de Manipuladores, saliéndose fuera de especificación (Ver Anexo 12 y Diagrama de Pareto 3).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÌNEA 1 Y 2	

4.4 RESULTADOS MICROBIOLÒGICOS DE 1º CORRIDA DE PRODUCCIÓN EN LÌNEA 2

TABLA 18. RESULTADOS MICROBIOLÒGICOS DE 1º CORRIDA DE PRODUCCIÓN DE COCA-COLA MAYOR A 48 HRS. EN LINEA 2					
Nº	FECHA DE PRODUCCION	FORMATO	HORAS DE PRODUCCION	HONGOS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML	LEVADURAS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML
1	05-sep-13	COCA-COLA 600 ML.	0:00	0	0
2			0:00	0	0
3			0:00	0	0
4	06-sep-13		5:23	0	3
5			8:06	0	0
6			14:22	0	0
7			18:57	0	0
8			22:21	0	0
9	07-sep-13		31:16:00	0	0
10			33:22:00	0	0
11			35:44:00	0	0
12			47:19:00	0	0
13	08-sep-13		48:00:00	0	0
14			49:00:00	0	0
15			50:00:00	0	0
16			51:00:00	0	0
17			52:00:00	0	0
18			53:00:00	0	0
19			54:00:00	0	0
20			54:25:00	0	0



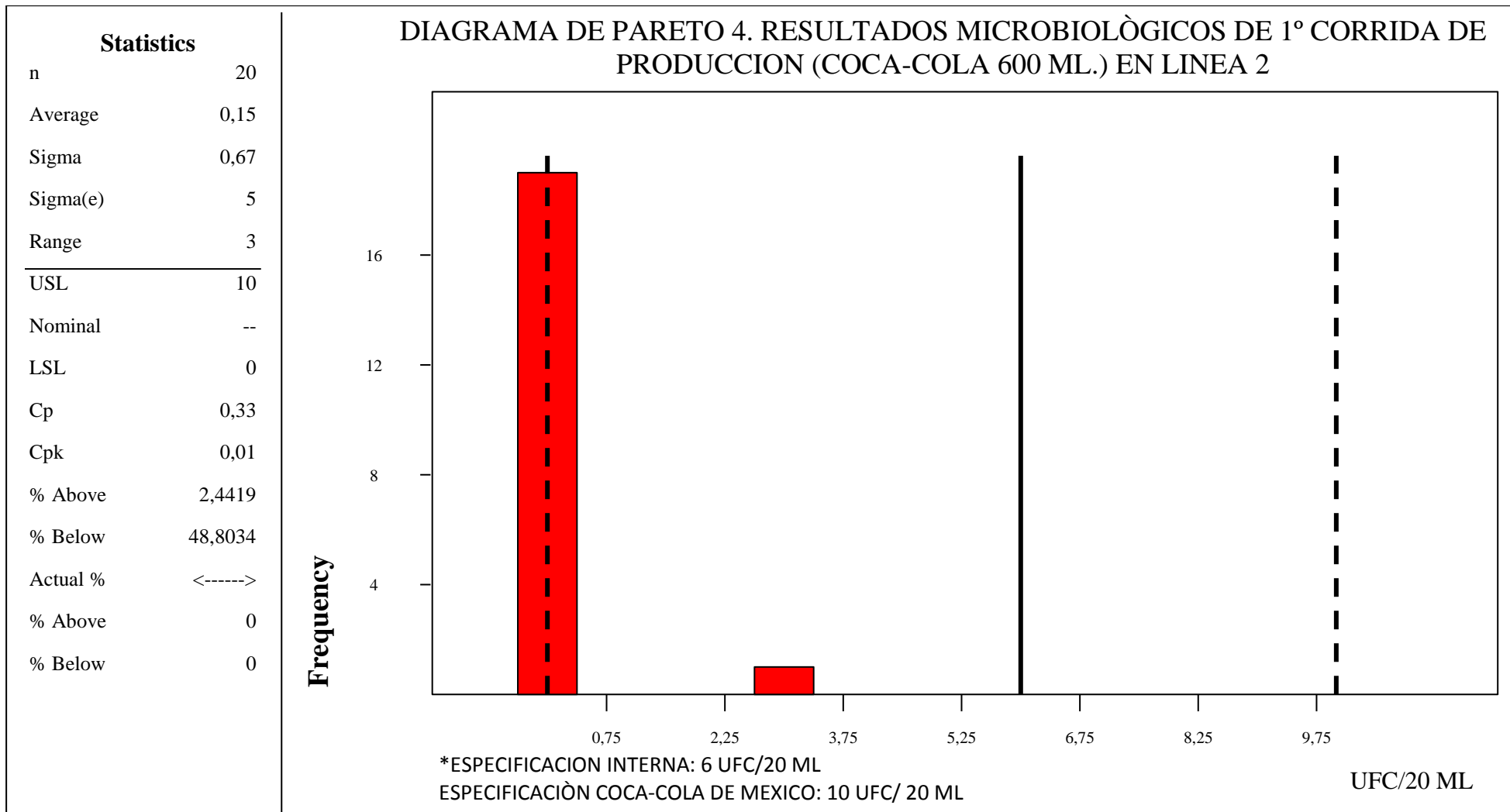
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	




TABLA 19. ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE 1º CORRIDA EN LINEA 2		
PARAMETROS ESTADISTICOS	HONGOS	LEVADURAS
Media	0	0,15
Desviación Estándar	0	0,67
Desviación de Error	0	0,15
Mínima	0	0
Máxima	0	3
Rango	0	3
Skew	0	4,47
curtosis	0	20
n	20	20

Como se observa en la Tabla 19 los parámetros estadísticos de Hongos nos habla de que no hubo influencia de contaminación aérea en la sala de embotellado de línea 2, lo cual se reflejó en los resultados con un máximo de 0 UFC/20 ML., sin embargo, se notó una presencia de 3 UFC Levaduras/20 ML máximo, pudiéndose deber a las condiciones en que se llevaron a cabo el saneamiento externo de Válvulas de Llenadora.

Como se puede ver en el diagrama de Pareto 4, las 20 muestras analizadas presentan menos de 3 UFC de Levaduras y no se nota presencia de hongos, sin embargo estos resultados se encuentran **dentro de las especificaciones Internas y de COCA-COLA DE MÉXICO** (6 y 10 UFC /20 ml.), respectivamente.

Cuando la corrida de Coca-Cola sobrepasó las 48 hrs. de producción se observó que se mantuvo con **0 UFC/ 20 ml. de Hongos y Levaduras** hasta que se cortó la producción que llegó a las 54 hrs, 25 min, por lo que los resultados son favorables (Ver Anexo 13).



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.5 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE 2º CORRIDA DE PRODUCCIÓN DE COCA-COLA EN LÍNEA 2

TABLA 20. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE 2º CORRIDA DE PRODUCCIÓN MAYOR A 48 HRS. DE COCA-COLA EN LINEA 2					
Nº	FECHA	FORMATO	HORAS DE PRODUCCIÓN	HONGOS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML	LEVADURAS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML
1	02/09/2013	COCA-COLA 3 LTS.	0:00	0	0
2			0:00	0	0
3			0:00	0	0
4			2:19	0	0
5	03/09/2013		4:33	0	0
6			6:16	0	0
7			9:03	0	0
8			9:12	0	0
9			12:45	0	0
10			15:46	0	0
11	04/09/2013		29:01:00	0	0
12			31:00:00	0	0
13			31:52:00	0	0
14			33:58:00	0	0
15			38:08:00	0	0
16			38:08:00	1	0
17			38:08:00	3	0
18			42:10:00	0	0
19			44:56:00	0	0
20			44:56:00	0	0
21			44:56:00	0	1
22			48:00:00	0	0
23			49:00:00	0	0
24			50:00:00	0	0
25	51:00:00		0	0	
26	52:00:00		0	0	
27	05/09/2013		53:12:00	0	0
28			53:12:00	0	0
29			54:00:00	0	0
30			55:00:00	0	0



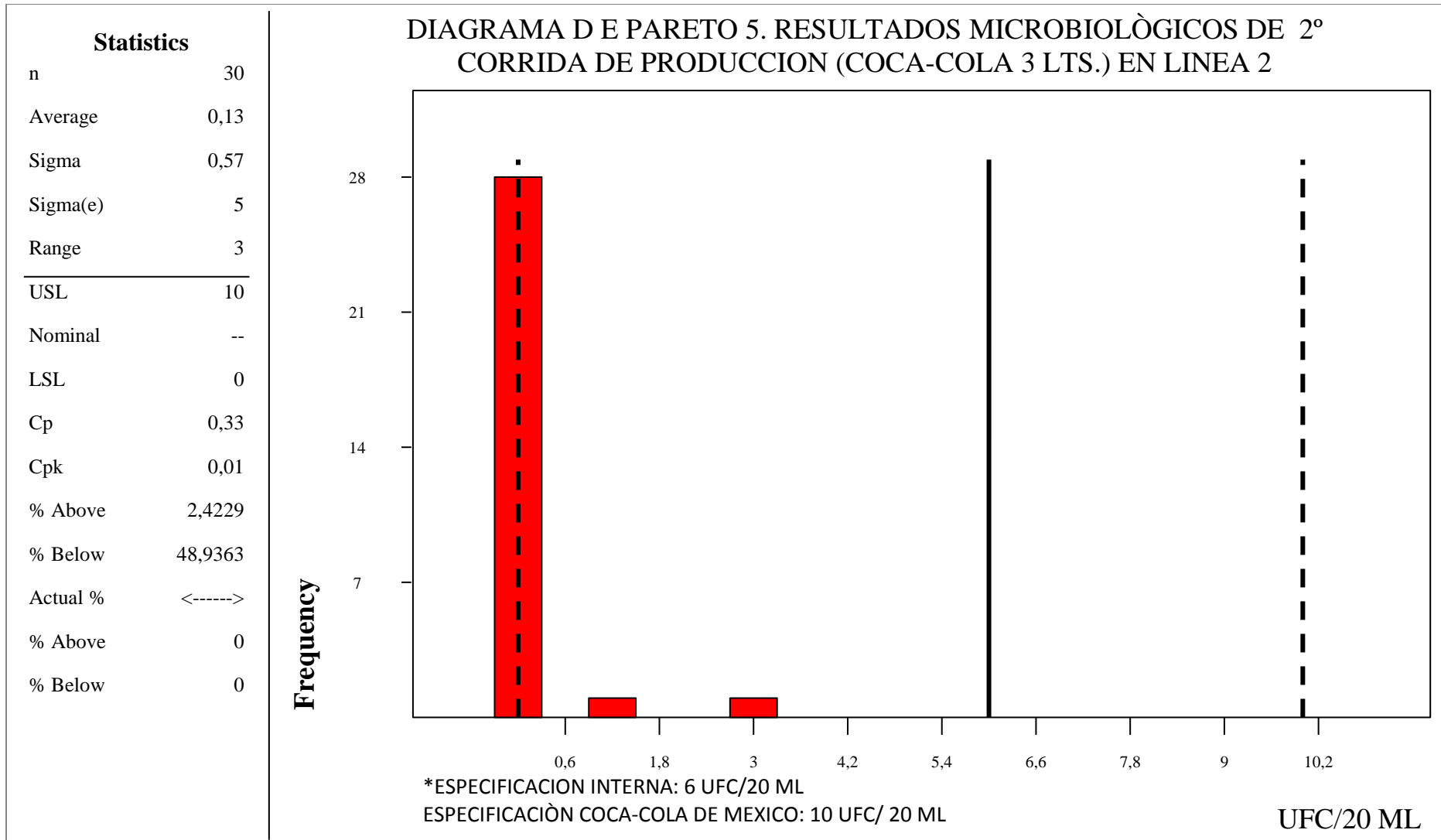
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



TABLA 21. ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE 2º CORRIDA EN LINEA 2		
PARAMETROS ESTADISTICOS	HONGOS	LEVADURAS
Media	0,13	0,03
Desviación Estándar	0,57	0,18
Desviación de Error	0,1	0,03
Mínima	0	0
Máxima	3	1
Rango	3	1
Skew	4,78	5,48
curtosis	23,77	30
n	30	30

Como se observa en la Tabla 21 los Parámetros Estadísticos de Hongos nos habla de que hubo influencia de aire del exterior en la sala de embotellado de línea 2, lo cual se reflejó en los resultados con un máximo de 3 UFC/20 ML., también, se notó una presencia de 1 UFC Levaduras/20 ML máximo.

Como se puede ver en el Diagrama de Pareto 5, las 30 muestras analizadas presentan menos de 3 UFC de Hongos y 1 UFC/20 ML. de Levaduras a las 44 hrs. de Producción, sin embargo estos resultados se encuentran **dentro de las especificaciones internas y de COCA-COLA DE MÈXICO** (6 y 10 UFC /20 ml.), respectivamente.

Cuando la corrida de Coca-Cola sobrepasó las 48 hrs. de producción se observó que se mantuvo con **0 UFC/ 20 ml. de Hongos y Levaduras** hasta que se cortó la producción que llegó a las 55 hrs., por lo que los resultados son favorables (Ver Anexo 14).





PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.6 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE 3º CORRIDA DE PRODUCCIÓN DE COCA-COLA EN LINEA 2

TABLA 22. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE 3º CORRIDA DE PRODUCCIÓN MAYOR A 48 HRS. DE COCA-COLA EN LINEA 2

Nº	FECHA	FORMATO	HORAS DE PRODUCCION	HONGOS ESPECIFICACION <10 UFC/20 ML	LEVADURAS ESPECIFICACION <10UFC/20 ML
1	01/12/20103	COCA-COLA 3 LT.	0:00	0	0
2			0:00	0	0
3			0:00	0	0
4			4:10	0	0
5			7:20	0	0
6	02/12/2013		21:07	0	0
7			23:14	0	0
8			34:25:00	0	0
9			43:41:00	0	0
10			46:38:00	0	0
11	03/12/2013	COCA-COLA 2.5 LT.	47:17:00	0	0
12			48:00:00	0	0
13			52:10:00	0	0
14			53:46:00	0	0
15			54:49:00	0	0
16		54:49:00	0	0	
17		54:49:00	0	0	
18		56:18:00	0	0	
19		56:38:00	0	2	
20		60:22:00	0	0	
21		61:15:00	0	0	
22		62:12:00	0	0	
23		63:25:00	0	0	
24		64:29:00	0	0	
25		65:35:00	0	0	



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

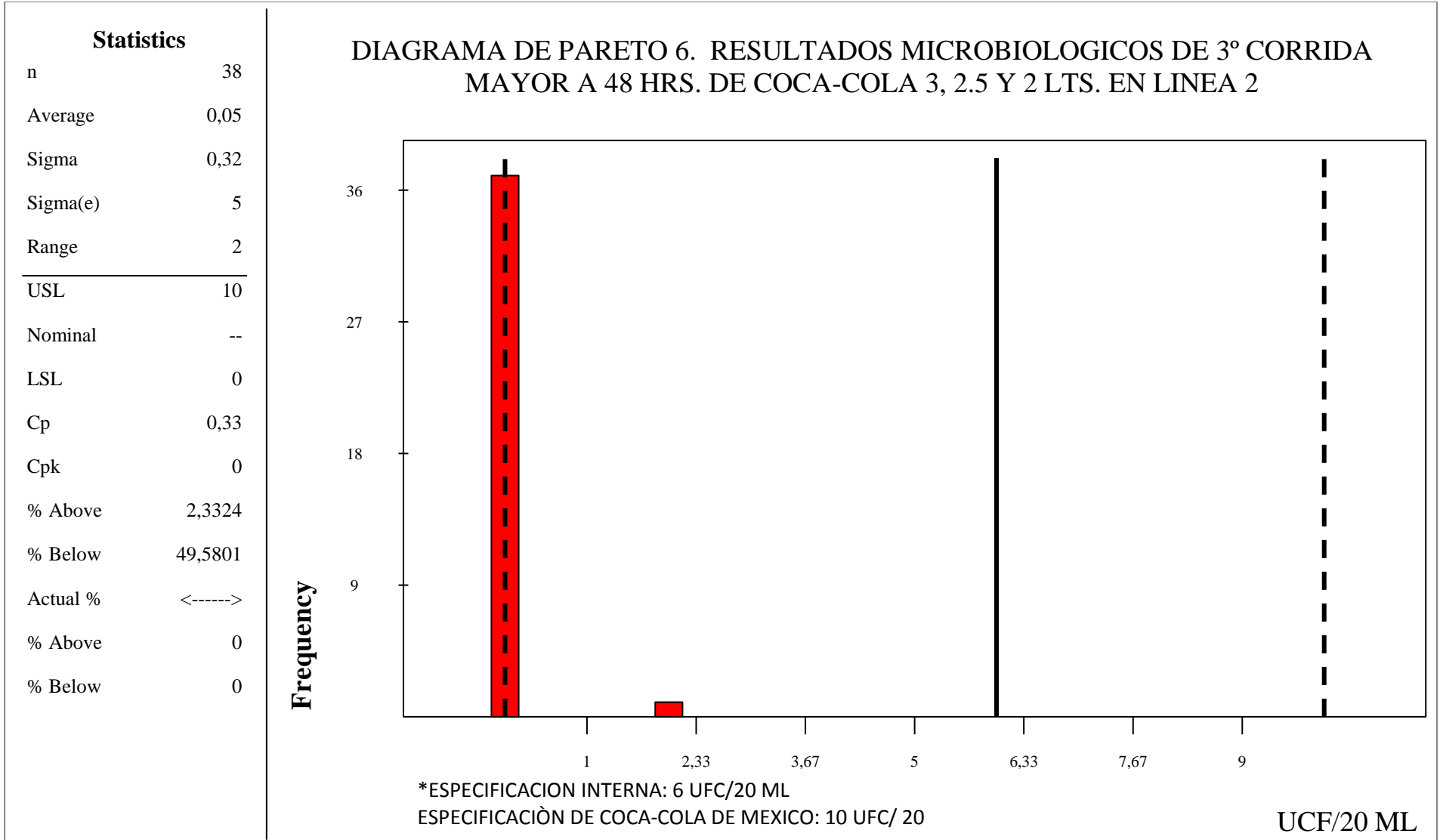
26	03/12/2013	COCA-COLA 2 LT.	66:57:00	0	0
27			66:57:00	0	0
28			66:57:00	0	0
29	04/12/2013		68:16:00	0	0
30			68:59:00	0	0
31			70:39:00	0	0
32			71:43:00	0	0
33			72:16:00	0	0
34			72:56:00	0	0
35			73:11:00	0	0
36			73:43:00	0	0
37			74:22:00	0	0
38			75:05:00	0	0



TABLA 23. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE 3º CORRIDA EN LINEA 2

PARAMETROS ESTADISTICOS	HONGOS	LEVADURAS
Media	0	0,05
Desviación Estándar	0	0,32
Desviación de Error	0	0,05
Mínima	0	0
Máxima	0	2
Rango	0	2
Skew	0	6,16
curtosis	0	38
n	38	38

Como se observa en la Tabla 23 los Parámetros Estadísticos de Hongos nos habla de que no hubo influencia por contaminación ambiental en la sala de embotellado de línea 2, lo cual se reflejó en los resultados de 0 UFC/20 ml. de Hongos. Por su parte, también, se notó una presencia a las 56.5 hrs. de producción de 2 UFC Levaduras/20 ML al máximo. Cuando la corrida de Coca-Cola sobrepasó las 48 hrs. de producción se observó que se mantuvo con **0 UFC/ 20 ml. de Hongos y Levaduras** hasta que se cortó la producción que llegó a las 75 hrs., por lo que los resultados son favorables (Ver Anexo 15).

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.7 CÁLCULO DE EFICIENCIA DE LÍNEAS

4.7.1 Definiciones:

Eficiencia: Es la proporción de la Producción real obtenida a obtener en base a la velocidad de la línea referida a unidad de tiempo.

Velocidad de Línea: Es la velocidad a la cual puede operar una línea de embotellado, basada en la velocidad máxima de operación de la llenadora de acuerdo a especificaciones del fabricante, también llamada velocidad de catálogo.

Unidad de Medición: %

4.7.2 EXPRESIÓN Y CÁLCULO DE RESULTADOS:

La Eficiencia de Líneas se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Eficiencia de Línea (\%)} = \frac{\text{Tiempo de Producción (min.)}}{\text{Tiempo Relevante para la Eficiencia (min.)}} * 100$$



Dónde:

$$\text{Tiempo de Producción} = \frac{\text{Cajas Físicas Producidas (CF)}}{\text{Velocidad Teórica de la Línea } \left(\frac{CF}{min.}\right)}$$

Tiempo relevante para la eficiencia (TRE):

TRE = (T Producción + T Paros + Saneamientos) – (Mantenimiento Programado + Autorizados + cambio de orden)

$$\% \text{ Pts. Efic. Perd. Por causa} = \frac{\text{Tiempo Perdido por causa (min.)}}{\text{Tiempo Relevante para la Eficiencia (min.)}} * 100$$

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.7.3 EFICIENCIA DE LÍNEA 1

Para obtener la Eficiencia de Líneas, fue necesario disminuir el tiempo que se necesitó para llevar a cabo los saneamientos que se realizaron con producciones de **COCA-COLA** en los formatos de 2.5 lt., 500 ml. y 355 ml. para Línea 1, así como 3 lt., 2.5lt. , 2 lt. Y 600 ml. para línea 2, los cuales se obtuvieron de la base de datos **SAP PP** con la transacción ZRRPP05 con el que se generaron los resultados de tiempo de producción mayor a 48 hrs. por presentación, del cual se calculó la frecuencia por mes multiplicada por 30 min. de saneamiento en base a ello se obtuvieron los resultados que se ven en la Tabla 24.

TABLA 24. TIEMPO ACUMULADO DE SANEAMIENTO POR MES EN PRODUCCIONES MAYORES A 48 HRS. DE COCA-COLA			
MES	AÑO	TIEMPO DE SAN/LINEA 1 (min)	TIEMPO DE SAN/LINEA 2 (min)
SEPTIEMBRE	2012	210	150
OCTUBRE	2012	270	120
NOVIEMBRE	2012	240	150
DICIEMBRE	2012	180	120
ENERO	2013	240	120
FEBRERO	2013	150	90
MARZO	2013	270	150
ABRIL	2013	150	150
MAYO	2013	210	120
JUNIO	2013	240	150
OCTUBRE	2013	180	120
PROMEDIO		213	131

Con estos resultados obtenidos al mes se disminuyó al acumulado del Tiempo de Relevancia de los meses transcurridos en línea 1, en lo que va del año 2013 donde se incluye los **Paros por Saneamiento** (ver anexo 17).

Siendo así que para Línea 1 se logró **disminuir 213 min** por mes que al realizar la comparación entre la a) Eficiencia con Saneamientos y b) Eficiencia sin uso de Saneamientos, se obtiene una diferencia por puntos entre el % de eficiencia de línea 1 en los meses de Enero-Noviembre – 2013.

Por otra parte se obtiene el aumento de los puntos de Eficiencia de línea 1 que es de **0.43 %** al evitar realizar el saneamiento (Ver Tabla 25).






PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

TABLA 25. EFICIENCIA DE LINEA 1			
MESES/2013	A) % EFICIENCIA CON SANEAMIENTO	B)% EFICIENCIA SIN SANEAMIENTO	PUNTOS DE DIFERENCIA
ENERO	77,96	78,38	0,42
FEBRERO	79,47	79,97	0,50
MARZO	77,49	77,89	0,40
ABRIL	78,14	78,58	0,44
MAYO	70,55	70,93	0,38
JUNIO	73,76	74,17	0,41
JULIO	76,13	76,54	0,42
AGOSTO	75,72	76,11	0,40
SEPTIEMBRE	72,94	73,42	0,48
OCTUBRE	63,71	64,12	0,42
NOVIEMBRE	72,62	73,04	0,42
PROMEDIO			0,43

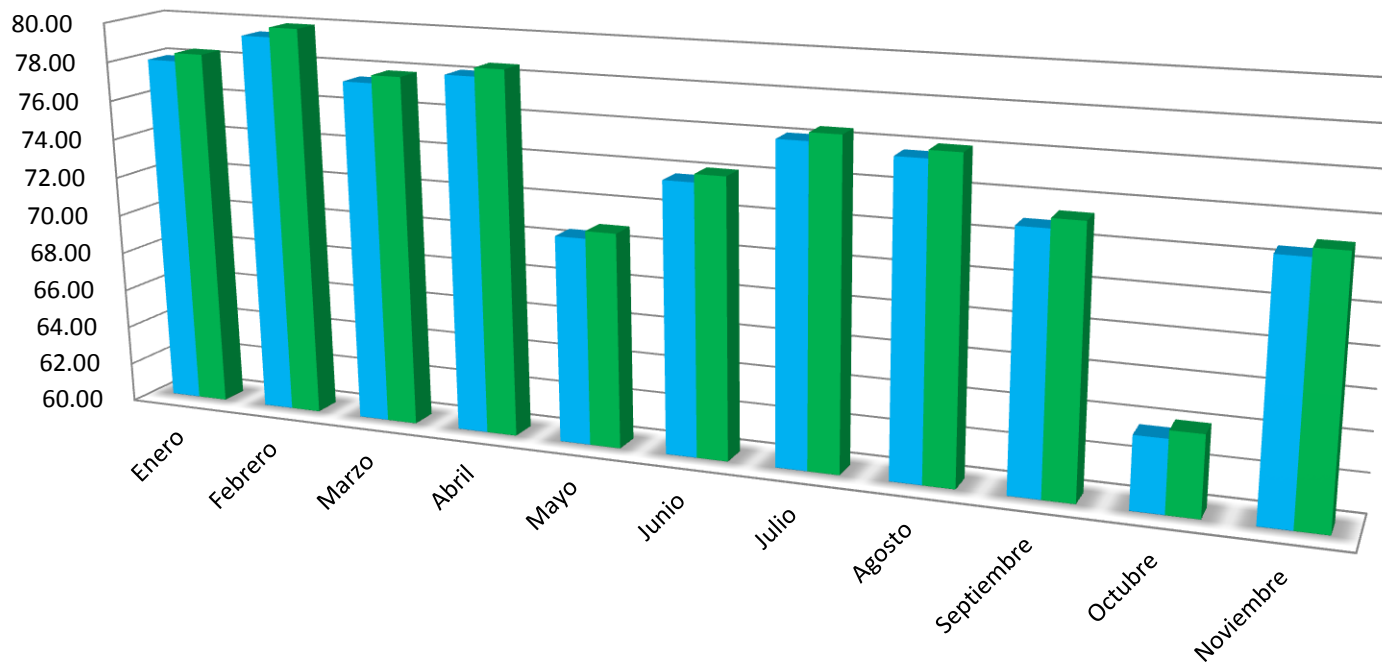
La Eficiencia de Línea 1 aumenta un 0.43 % cuando no se realiza saneamiento después de las 48 hrs. de Producción de Coca-Cola en comparación cuando se lleva a cabo el saneamiento (Ver Gráfica 1).

Ese ahorro proyectado de 213 min de saneamientos al mes es equivalente a producir **5058 cajas físicas** de Coca-Cola 2.5 lts. RP. que es el producto de mayor demanda en el mercado para esta línea, lo que supone un ahorro de químicos de **\$490.56 al mes**.



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

GRÀFICA 1. EFICIENCIA DE LÍNEA 1 CON Y SIN USO SANEAMIENTOS

% DE EFICIENCIA DE LÍNEA 1



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
■ EFICIENCIA CON CIP	77.96	79.47	77.49	78.14	70.55	73.76	76.13	75.72	72.94	63.71	72.62
■ EFICIENCIA SIN CIP	78.38	79.97	77.89	78.58	70.93	74.17	76.54	76.11	73.42	64.12	73.04

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

4.7.4 EFICIENCIA DE LÍNEA 2

Como se ve en la Tabla 19 el Tiempo de Saneamiento por mes en Línea 2 es de **131 min**, lo que nos lleva a restarle esos minutos al tiempo relevante para la eficiencia por mes de Línea 2 donde se incluye los paros por Saneamiento (Ver anexo 18).

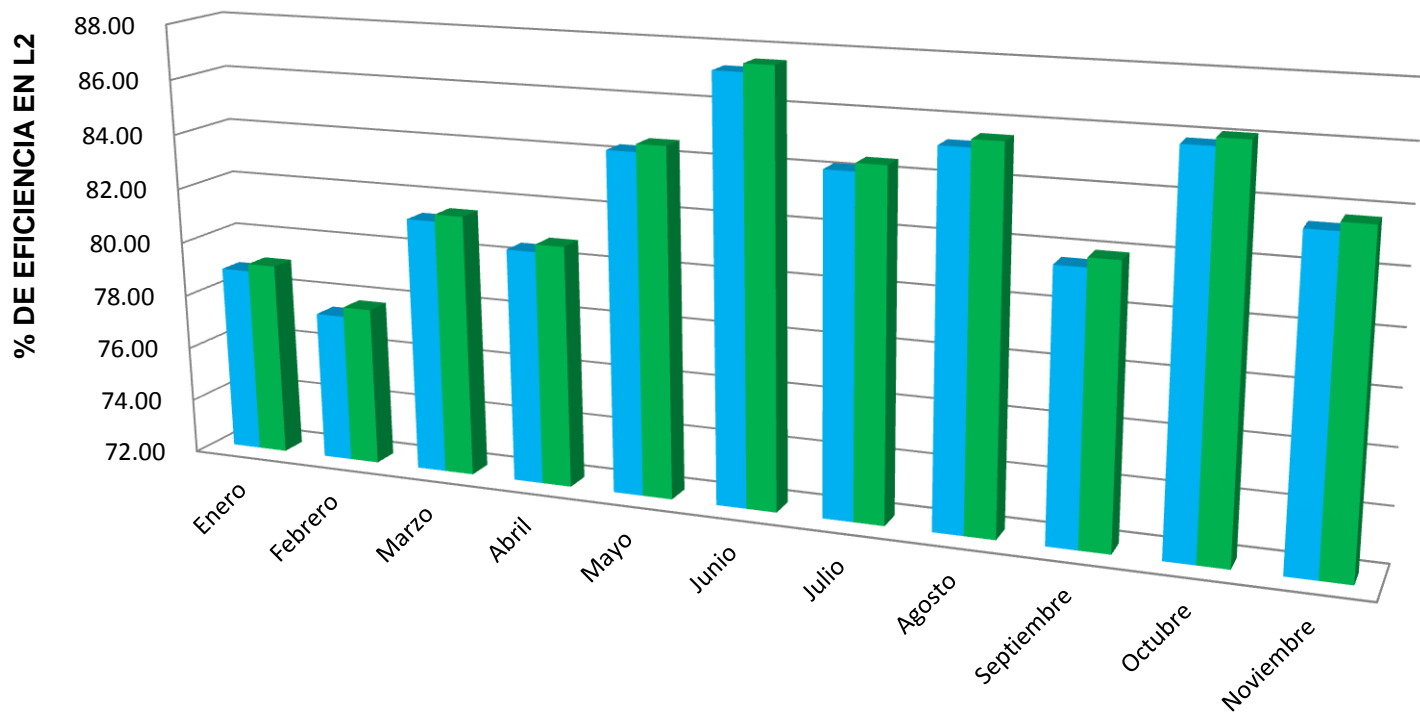
Siendo así que para Línea 2 se logró **aumentar** por mes la eficiencia de línea, al realizar la comparación entre: a) Eficiencia con Saneamientos y b) Eficiencia sin uso de Saneamientos, se obtiene una diferencia por puntos entre el % de eficiencia en los meses de Enero-Noviembre – 2013 (Ver Tabla 26)

Por otra parte se obtiene el aumento de los puntos de Eficiencia de línea 2 que es de **0.29 %** al evitar realizar el saneamiento (barras verdes) que con uso de saneamiento (barras azules), (Ver Gráfica 2).



TABLA 26. EFICIENCIA DE LINEA 2			
MES	A) % EFICIENCIA CON SANEAMIENTO	B)% EFICIENCIA SIN SANEAMIENTO	PUNTOS DE DIFERENCIA
ENERO	78,83	79,10	0,27
FEBRERO	77,46	77,81	0,35
MARZO	81,32	81,58	0,26
ABRIL	80,53	80,81	0,27
MAYO	84,35	84,63	0,29
JUNIO	87,31	87,60	0,29
JULIO	84,23	84,52	0,29
AGOSTO	85,29	85,57	0,28
SEPTIEMBRE	81,65	81,99	0,33
OCTUBRE	85,86	86,14	0,28
NOVIEMBRE	83,47	83,77	0,30
PROMEDIO			0,29

Ese ahorro proyectado de 131 min de saneamientos al mes es equivalente a producir **6,550 Paquetes** de Coca-Cola 3 lts. RP., siendo el producto de mayor demanda en el mercado para esta línea, lo que supone un ahorro de químicos de **\$ 282.36 al mes** (Ver Gráfica 2).

GRÀFICA 2. EFICIENCIA DE LÌNEA 2 CON Y SIN SANEAMIENTOS





	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
■ EFICIENCIA CON CIP	78.83	77.46	81.32	80.53	84.35	87.31	84.23	85.29	81.65	85.86	83.47
■ EFICIENCIA SIN CIP	79.10	77.81	81.58	80.81	84.63	87.60	84.52	85.57	81.99	86.14	83.77

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



4.7.5 CONCLUSIONES:

- ✓ Se concluye que la 1^o corrida de producción de Coca-Cola en Línea 1 no presenta desviaciones Microbiológicas por hongos y levaduras al sobrepasar la corrida después de 48 hrs. de producción, ya que al llegar a las 54.5 hrs. se mantiene dentro de las especificaciones Internas y Externas.
- ✓ Al superar las 48 hrs. de producción de la 2^o corrida en Línea 1 no se presenta contaminación microbiana del producto, con resultados dentro de especificación por KORE.
- ✓ Al realizar cambios de presentación en línea 1 ocurre un incremento de UFC`s de Levaduras como resultado del Paro Programado, ocasionando que el flujo de aire se acumule en las superficies de las llenadoras y en otros casos es inevitable la manipulación por parte de los operadores de líneas a las llenadoras, para cambios de accesorios, tal es el caso de la 3^o Corrida a prueba.
- ✓ Se concluye que la 1^o corrida de producción en línea 2 no presenta desviaciones Microbiológicas al superar las 48 hrs. de producción pudiendo a llegar en condiciones inocuas hasta las 54. 5 hrs.
- ✓ La 2^o corrida de producción se mantiene dentro de las especificaciones internas y externas desde el inicio hasta las 55 hrs. de producción, a las 48 hrs. el producto terminado se encuentra en las mejores condiciones microbiológicas.
- ✓ La Producción de Coca-Cola 3 lt. En Línea 2 es una de las presentaciones que mejor se mantienen en condiciones libres de hongos y levaduras y no sobrepasa las especificaciones microbiológicas, ya que al no haber cambio de formato es menos propicio la contaminación del producto por contaminación ambiental o manipulaciones.
- ✓ Se llega a concluir que se puede Asegurar Microbiológicamente el Producto Terminado con una duración de 60 hrs. de Producción en Línea 1 sin el uso de Saneamiento (CIP), manejándose en términos estrictos los Buenos Hábitos de Manufactura y evitando los paros de línea en las salas de embotellado.
- ✓ Por otra parte se puede mantener una duración de 75 hrs. de Producción en Línea 2 en la misma presentación generando así beneficios en los aspectos de Calidad, y Productividad.
- ✓ El aumento de la producción en la Línea 1 genera beneficios en los indicadores de Productividad, tal es el caso del aumento de la eficiencia en un 0.43 %, dando valor agregado al producir más cajas físicas de producto terminado.
- ✓ Por su parte también se ve un aumento de la eficiencia en 0.29 % en Línea 2 generando mayor productividad de los productos de mayor demanda en el mercado.
- ✓ También que el solo dejar de usar los Agentes Químicos de saneamiento provoca un impacto en el ahorro económico de la empresa generando la mejora continua en los procesos.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



4.7.6 RECOMENDACIONES:

- ✓ Se recomienda que para mantener la sala de embotellado en condiciones Higiénicas, controlar el uso de objetos para el único uso del salón y evitar la entrada de personal innecesario en las líneas de embotellado, con ello se logra evitar el flujo de aire contaminado al interior de éstas, así como una posible contaminación cruzada.
- ✓ Se recomienda el uso permanente de guantes estériles y botas quirúrgicas del personal que labora dentro de líneas de embotellado, así como usar cubre bocas con orilla de alambre que se amolde cubran anatómicamente la nariz, para evitar exhalaciones que pongan en riesgo el producto terminado.
- ✓ Se puede recomendar que se realice un control interno del personal que ingresa al interior de la sala de embotellado de línea para Línea 1, para evitar contaminación por manipulación.
- ✓ Implementar evaluaciones periódicas de Buenos hábitos de Manufactura al personal que labora en la planta para mejorar sus conocimientos y concientizar al personal la importancia de la higiene personal y limpieza en el área de trabajo.
- ✓ Elaborar una tarjeta a manera de Check List, para verificar el cumplimiento de los buenos hábitos de Manufactura en las distintas áreas que aplique, en caso de presentar un hallazgo, reportarlo en la parte posterior de dicha tarjeta, así como establecer un compromiso para no repetir dicho evento.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Bibliografía:

- Calderón Vicente (1998), Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas, 2º edición, Ed. Acribia, España.
 - Frazier M. L. y Westhoff M. J. (2004), “Microbiología e Higiene de los Alimentos” Ed. Acribia, España.
 - Hickman F. W. (1995), Bacteriología y Morfología de Microorganismos, ed. Acribia.
 - Huphrey J.T. (2002), Investigación y Recuento de Microorganismos aerobios Mesòfilos, 998-1001.
 - Lance A. Ward (2005), “Industria de las Bebidas” Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Ed., Acribia, Inglaterra.
 - Lira M. Jorge, (2004), “Manual de Requerimientos para Limpieza y Saneamiento en Sitio (CIP), 2º Ed, México.
 - Manual de Manipulación de Alimentos (2002), Editorial Prescal.
 - Rivera P. Juan Manuel, (2008), “Método de Filtración por Membrana de Coliformes en agua”, 5º Ed., Chile.
 - Rojas Luján Pío Emilio (2002), “Planeamiento de la producción de Bebidas Gaseosas mediante la simulación”, Ed. Mc Graw Hill, Lima, Perú.
 - Shelef L. A. (1995), Nuevos Métodos para la detección y enumeración de Microorganismos patógenos, 4º edición, Ed. Mc Graw Hill.
 - Sutherland J. P. (1997), Beverages, Technology, Chemistry and Microbiology, España, Ed. Acribia.
- NORMAS:
- **ISO/TS 22002-1**(2009), 1º Edición.
 - Norma Oficial Mexicana, **NOM-111-SSA1-1994**, Bienes y Servicios, Método para la cuenta de Mohos y levaduras en Alimentos.
 - Norma oficial Mexicana **NOM-113-SSA1-1994**, Bienes y servicios. Método para la cuenta de Microorganismos Coliformes Totales en Placa.
 - Norma Oficial Mexicana **NOM-251-SSA1-2009**, Prácticas de higiene para el proceso de Alimentos, Bebidas o suplementos alimenticios.
 - **Circular N° 0002-2011-CEM-0002 v 002**, KORE, Lineamiento Microbiológico.
 - **IBNORCA-13:000**, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

ANEXOS :

ANEXO 1




Tabla 1. Cantidad y Costo de Agentes Químicos utilizados para llevar a cabo un saneamiento en Equipo de Llenado para L1 Y L2.

PROVEEDOR: QUIMIPRODUCTOS					
DETERGENTE UTILIZADO PARA REALIZAR CIP EN LINEA 1 Y 2					
LINEA	CANTIDAD (KG)	QUIMICO	TIEMPO DE CONTACTO	COSTO	
				PRECIO POR KG	PORRÓN (50 KG)
1-2	20	GT-OXACHLOR	20 MIN	17,52	\$ 876

ANEXO 2

Tabla 2. Costo Proyectado anual por ahorro en CIP de ambas Líneas.




COSTO PROYECTADO POR USO DE GT-OXACHLOR DURANTE SANEAMIENTO MAYOR A 48 HRS.		
FRECUENCIA	LINEA 1	LINEA 2
SEMANAL	\$ 122,64	\$ 70,08
MENSUAL	\$ 490,56	\$ 280,32
ANUAL	\$ 5886,72	\$ 3363,84

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

ANEXOS 3

LISTA DE MATERIALES DEL PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO DE SIEMBRA

1. Olla de presión
 2. Equipo de Filtración (Filtros y Embudos)
 3. Vasos de precipitado de plástico 50 ml
 4. Pinzas para membrana
 5. Destapador
 6. Membrana blanca 0.45 micras de para Cuenta total, Coliformes y Coliformes Fecales
 7. Membrana negra 0.8 micras de para Hongos y Levaduras
 8. Medios de cultivo para cuenta total
 9. Medios de cultivo para Coliformes
 10. Medios de cultivo para Hongos y Levaduras
 11. Medio de cultivo para Coliformes fecales
 12. Alcohol y algodón (torundas) al 70 o 90 %
 13. Cucharillas de 10 ml.
 14. Balanza digital
 15. Agua estéril (agua inyectable)
 16. Garrafón para colocar el agua de la filtración
 17. Incubadora para cuenta total y Coliformes a una Temperatura de $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
 18. Incubadora para hongos y levaduras a una Temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
 19. Incubadora para Coliformes fecales a una Temperatura de $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Refrigerador

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

ANEXO 4. MANEJO DE MEDIO DE CULTIVO



PROCEDIMIENTO

- a. Se Verificó los medios de cultivo: el nombre del medio de cultivo, lote, fecha de preparación y/o caducidad y condiciones de almacenamiento.
- b. Se Verificó que las cajas o bolsas de los medios de cultivo se encuentren limpias y en buen estado.
- c. Se Anotó en una bitácora el día que llegó, el lote, # de cajas que llegaron, fecha de preparación y/o caducidad esto es con el fin de tener un adecuado control de medios de cultivo para evitar el rezago de los mismos o para cualquier rastreabilidad del lote.
- d. Se acomodó las cajas en base a las condiciones de almacenamiento recomendadas por el proveedor.

Se Registró en el formato SCL-FR-AC-107

(ANEXO 5) ROTULACIÓN DE CAJAS PETRI

1. Limpiar mesa de trabajo con alcohol, cloro u otro desinfectante para esterilizar el área a trabajar.
2. Rotular las cajas Petri, igual como se rotularon las bolsas, checando en la tabla de frecuencia de pruebas microbiológicas de servicios, que estudio se le realizará cada muestra.

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

(ANEXO 6)
PREPARACIÓN DE ÀREA DE TRABAJO- REGLAMENTO DE LAB. MICROBIOLOGÌA


- ✓ El acceso al laboratorio de microbiología es restringido.
- ✓ La limpieza se debe realizar con utensilios exclusivos para el laboratorio
- ✓ Durante la siembra microbiológica, el acceso debe estar cerrado y esta prohibido el ingreso de cualquier persona.
- ✓ Uso obligatorio de bata blanca, cofia, cubre bocas en el laboratorio de microbiología
- ✓ Al ingresar y egresar al laboratorio se debe realizar el lavado de manos (con la Técnica establecida)
- ✓ Sanitizar los zapatos antes de ingresar al área, utilizar botas quirúrgicas o uso.
- ✓ Exclusivo de zapatos para el área.



(ANEXO 7)
PREPARACIÓN DE LA MESA DE TRABAJO

PROCEDIMIENTO

- I. Se puso a esterilizar el material de filtración y pinza, en una olla de presión a 15 lbs. durante 15 min, después se apagó la olla de presión, en este lapso cerró la puerta y se evitó salir para que no tener una contaminación cruzada al sembrar.
- II. Se limpió con un algodón plisado mojado con solución de Cloruro de Benzalconio la Campana de flujo laminar, Manifold y toda el área a trabajar.
- III. Se encendió la campana en el momento que empezó a bajar la presión a 0 lbs.
- IV. Se encendió el mechero a la hora que se realizó la siembra, asegurándose bajo la presión de la olla.

Nota: 15 lbs = 121 +- 2°C Una diferencia en la presión o reducción del tiempo provocará una esterilización ineficaz.

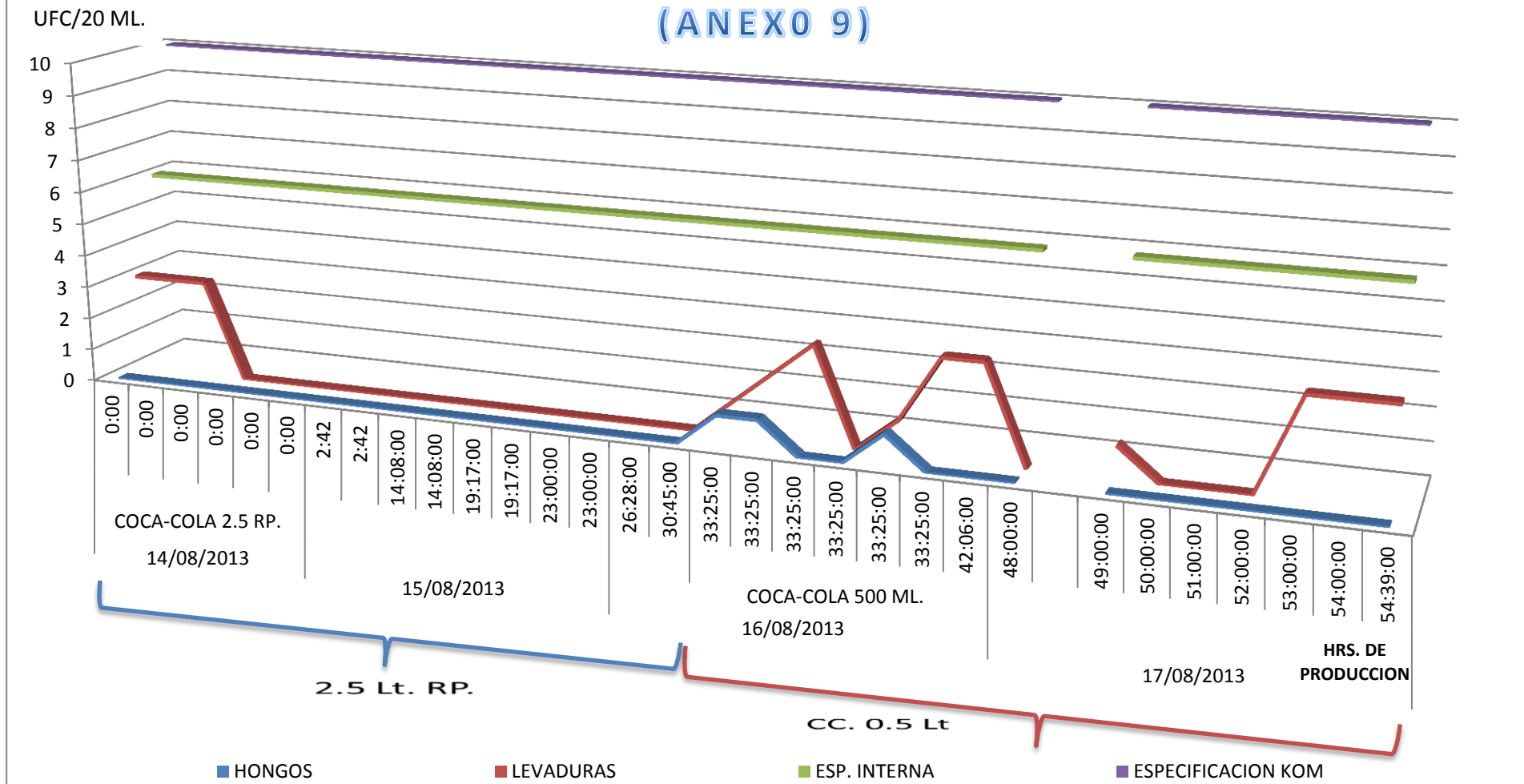
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

RUTA MICROBIOLÓGICA
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MEDIO AMBIENTE
(ANEXO 8)

		MES	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre		
		PUNTO DE MUESTREO	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario
HONDAURAS	PUNTO DE MUESTREO																
	Linea 1	29-ago			● 4	18-sep			● 11	30-oct			● 5				
	Linea 2	29-ago			● 3	18-sep			● 2	30-oct			● 5				
	Sala Jarabes	29-ago			● 0	18-sep			● 1	30-oct			● 0				
	Silo Fructosa	29-ago			● 10	18-sep			● 10	30-oct			● 12				
	Microbiología	29-ago			● 0	18-sep			● 1	30-oct			● 0				
	Aire en Tapas L1	29-ago			● 0	18-sep			● 2	30-oct			● 6				
	Aire en Tapas L2	29-ago			● 1	18-sep			● 3	30-oct			● 2				
	vaciado de azúcar	29-ago			● 0	18-sep			● 1	30-oct			● 4				
		ÍNDICE DE MICROBIOLÓGIA															
	A				0				0				0				0
	B				0				0				0				0
	C				7				7				7				7
TOTAL	ÍNDICE DE MICROBIOLÓGIA																
	A				0				0				0				0
	B				0				0				0				0

GRÀFICA 1. 1º CORRIDA DE COCA-COLA MAYOR A 48 HRS. EN LÍNEA 1 (ANEXO 9)



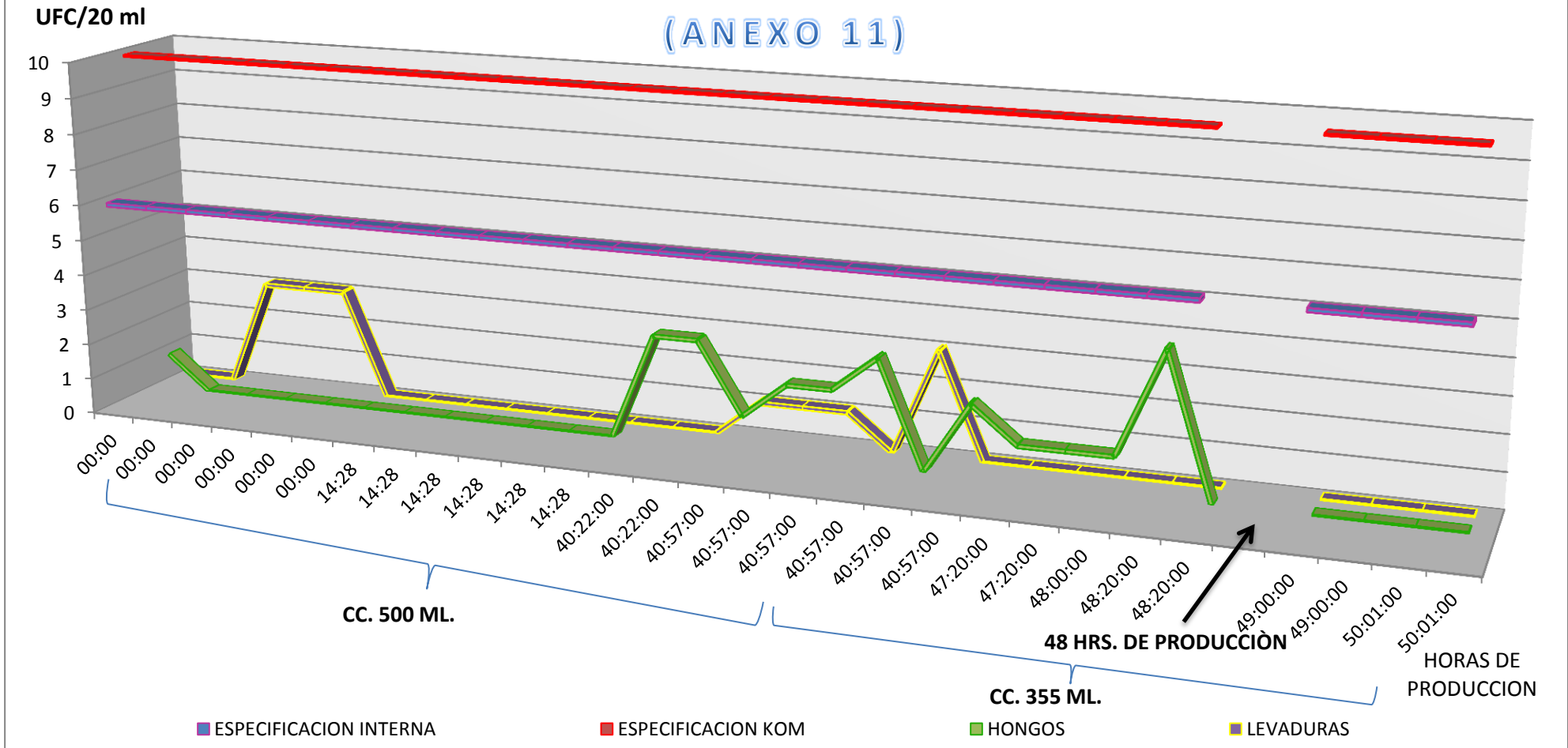
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



RUTA MICROBIOLÓGICA
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MEDIO AMBIENTE
(ANEXO 10)

		MES																
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				
R	PUNTO DE MUESTREO	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fec
		PUNTO DE MUESTREO	Fecha	Auditor	Operario	UFC/100ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/100ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/100ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/100ML
H O N G O S Y	Linea 1	25-jul			6	29-ago			4	18-sep			11	30-oct			5	
	Linea 2	25-jul			2	29-ago			3	18-sep			2	30-oct			5	
	Sala Jarabes	25-jul			20	29-ago			0	18-sep			1	30-oct			1	
	Silo Fructosa	25-jul			2	29-ago			10	18-sep			10	30-oct			12	
	Microbiología	25-jul			1	29-ago			0	18-sep			1	30-oct			0	
	Aire en Tapas L1	25-jul			1	29-ago			0	18-sep			2	30-oct			6	
	Aire en Tapas L2	25-jul			1	29-ago			1	18-sep			3	30-oct			2	
	vaciado de azucar	25-jul			0	29-ago			0	18-sep			1	30-oct			4	
	ÍNDICE DE MICROBIOLÓGIA																	
		A	0				0				0				0			
	B	0				0				0				0				
	C	7				7				7				7				
TOTAL	ÍNDICE DE MICROBIOLÓGIA																	
	A	0				0				0				0				
	C	14				14				14				14				

GRÁFICA 2. 2º CORRIDA DE COCA-COLA MAYOR A 48 HRS. EN LÍNEA 1



(ANEXO 11)



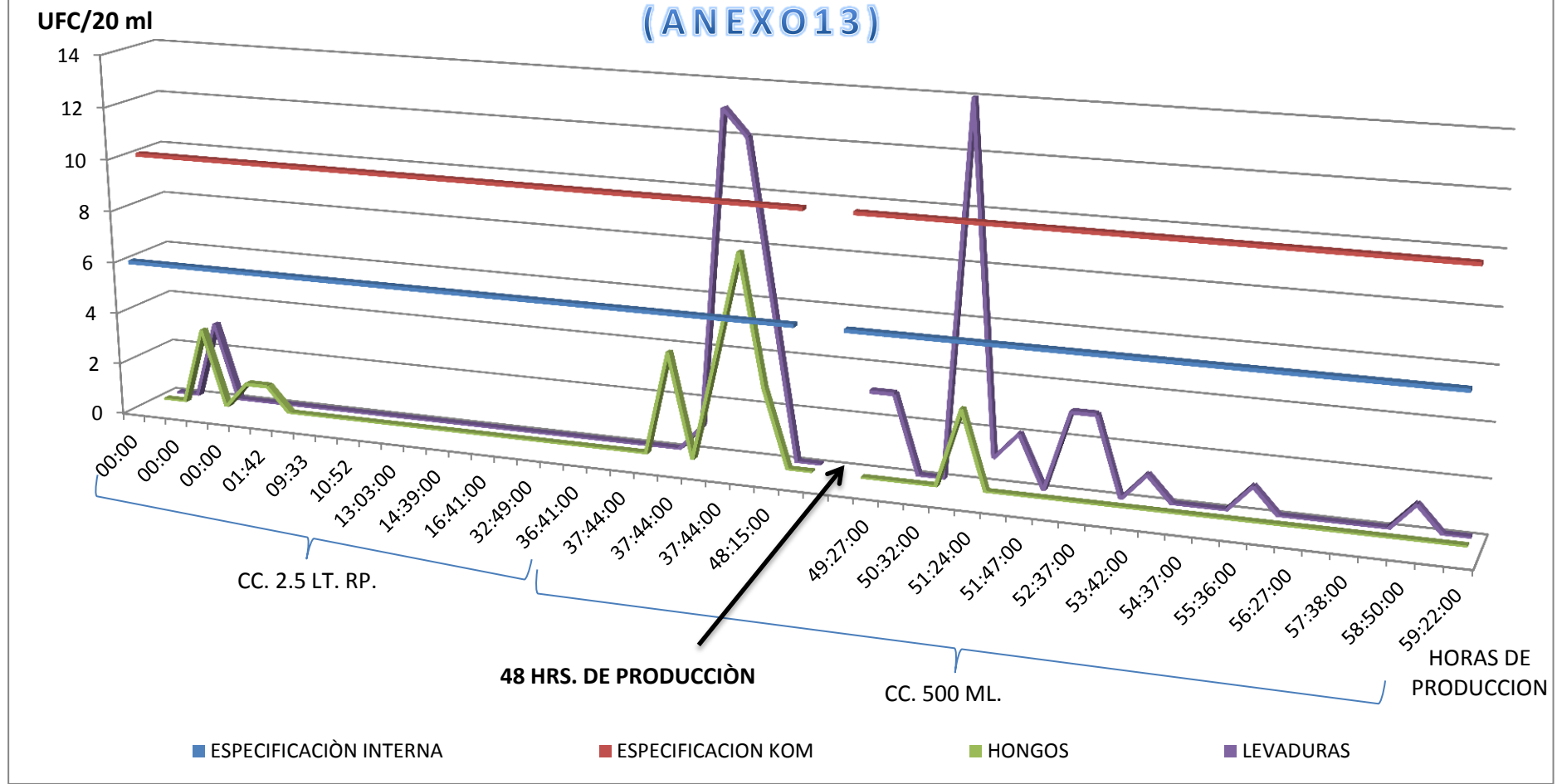
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



RUTA MICROBIOLÓGICA
MANIPULADORES DE LINEAS
(ANEXO 12)

		AGOSTO		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE						
MES																		
R	PUNTO DE MUESTREO	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	Auditor	Operario	UFC/ML	Fecha	
H O N G O U R A S	PUNTO DE MUESTREO																	
	Operador LLenadora 1			● 2				● 4									● 10	
	Operador LLenadora 2			● 2				● 3									● 8	
	Operador LLenadora 3			● 1				● 2									● 4	
	Jarabero Sala Principal			● 1				● 3									● 3	
	Personal			● 4				● 2									● 3	
	ÍNDICE DE MICROBIOLOGÍA																	
	A			0				0									1	
	B			0				0									1	
	C			5				5									3	

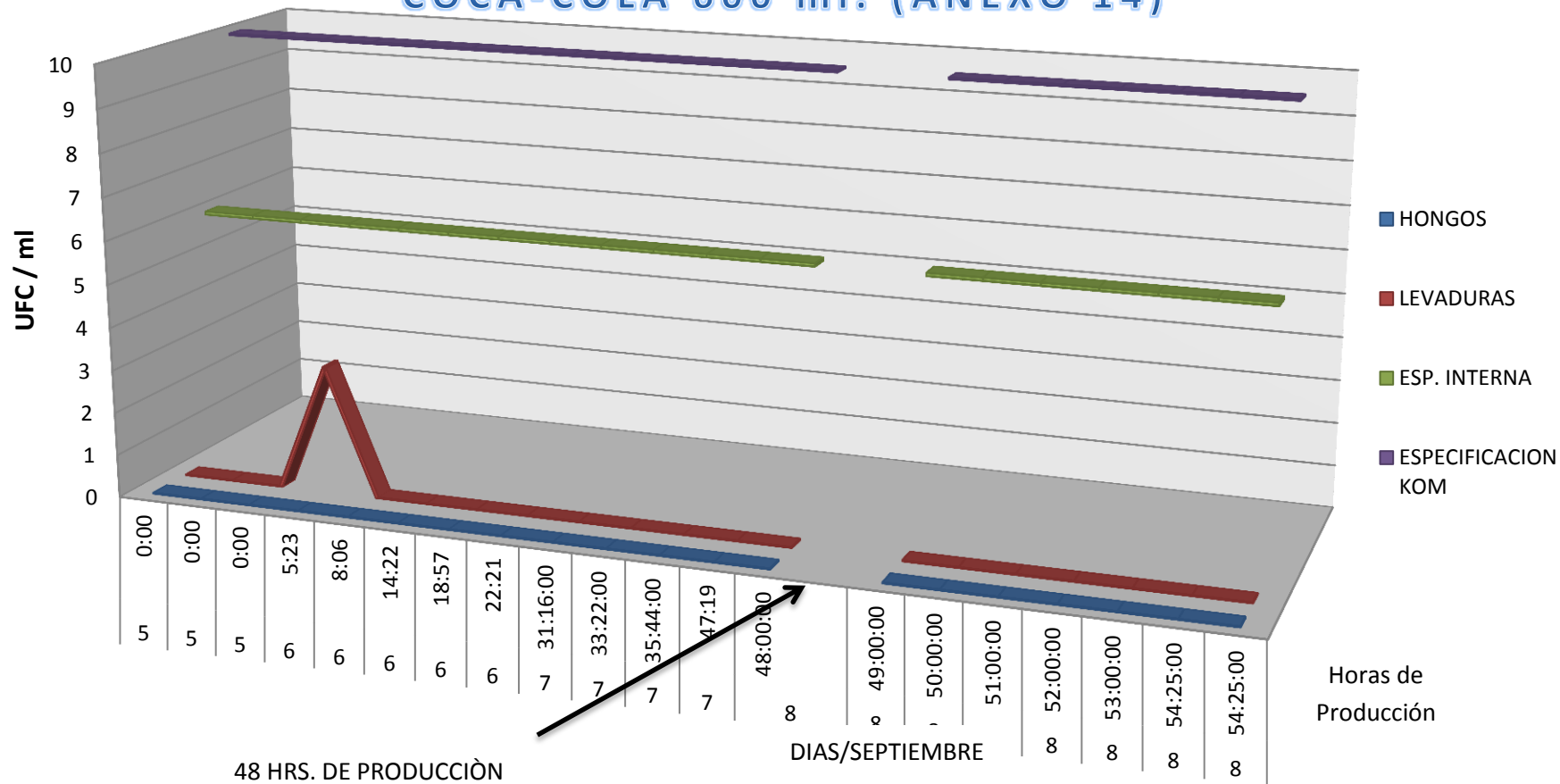
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	



GRÀFICA. 3º CORRIDA DE PRODUCCIÓN EN LÍNEA 1 (ANEXO13)



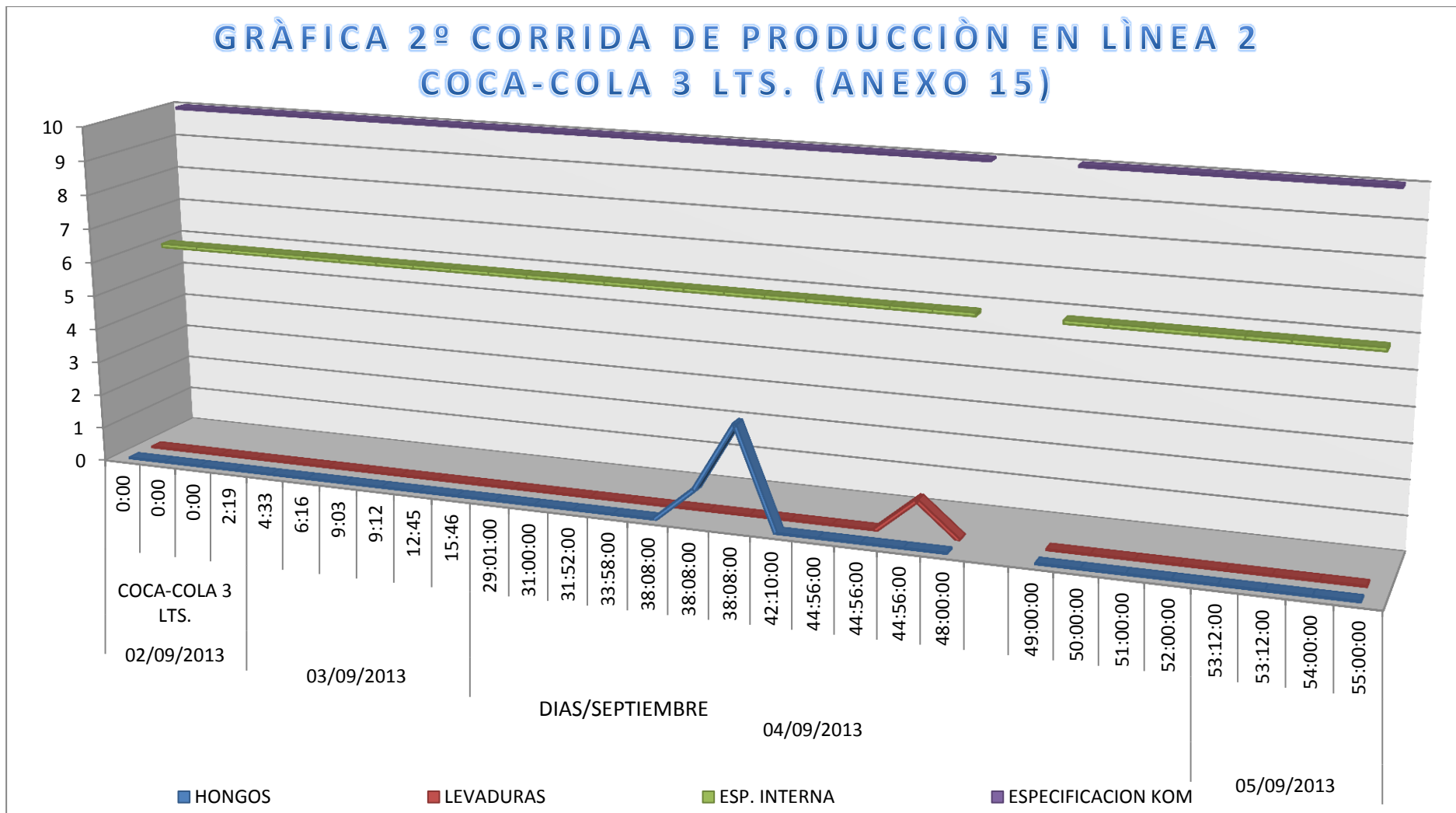
PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

GRÀFICA 1º CORRIDA DE PRODUCCIÓN EN LÍNEA 2 COCA-COLA 600 ml. (ANEXO 14)



PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

GRÀFICA 2º CORRIDA DE PRODUCCIÓN EN LÍNEA 2 COCA-COLA 3 LTS. (ANEXO 15)





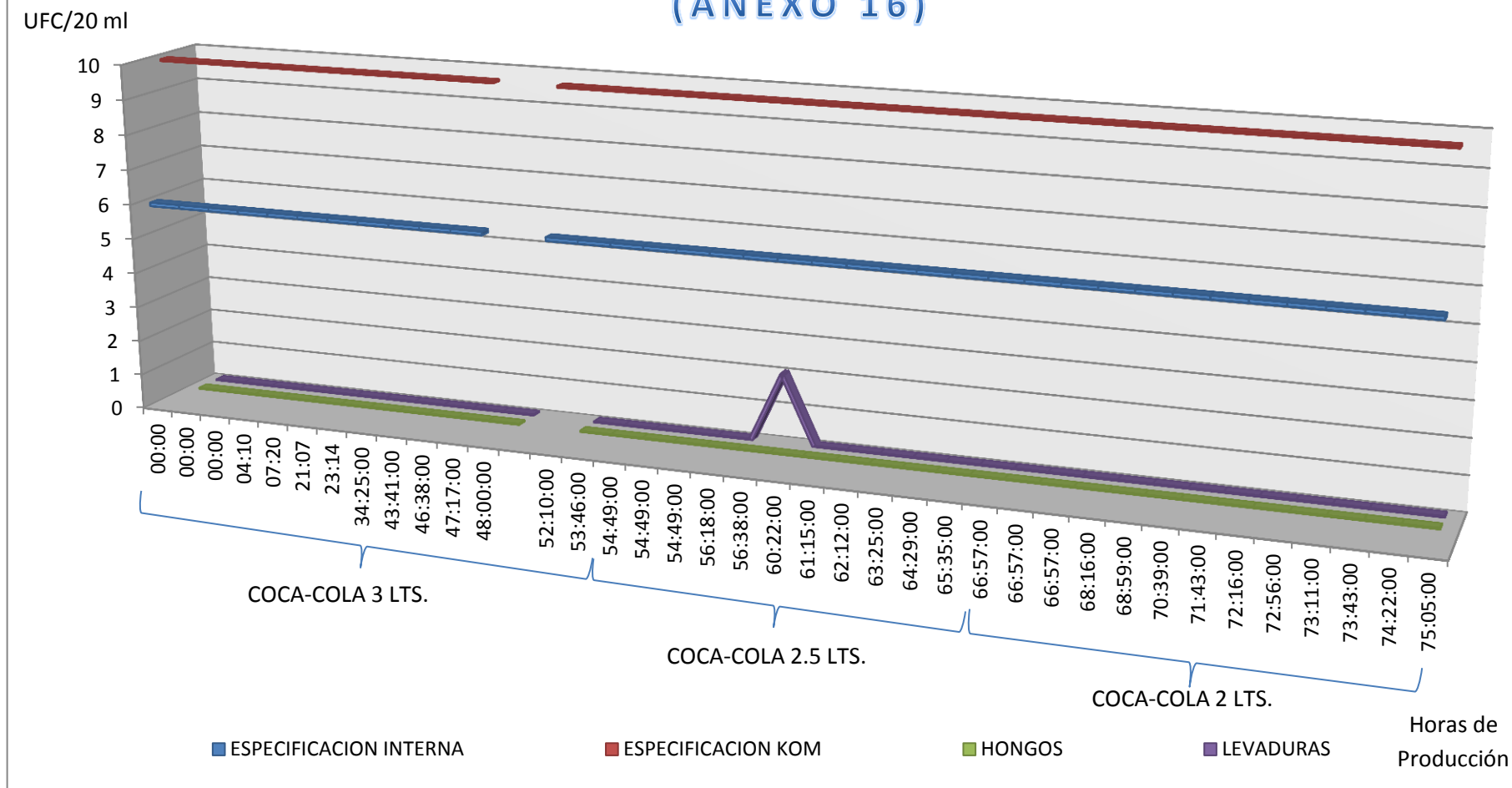





PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

GRÁFICO. 3º CORRIDA DE PRODUCCIÓN EN LÍNEA 2 (ANEXO 16)




PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

Planta: San Cristóbal		EFICIENCIA DE LINEA 1 (ANEXO 17)										
Línea 1		Paros por:						Indicadores				
Mes	Tiempo de producción	Equipos de Línea	Servicios Auxiliares	Operativos	Mantenimiento	Cambios y Saneamientos	Ajenos	Tiempo Relevante de Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia Acumulada	Tiempo Calendario	Utilización
Enero	30.992	3.249	16	2.201	2.880	2.180	95	39.542	77,96	77,96	44.640	95,51
Febrero	27.283	2.125	82	1.738	2.880	2.214	-	34.117	79,47	78,66	40.320	92,29
Marzo	32.032	3.751	49	2.314	2.880	2.260	33	41.127	77,49	78,24	44.640	99,06
Abril	29.905	2.791	148	2.281	2.880	2.161	59	38.057	78,14	78,22	43.200	95,25
Mayo	27.910	5.532	53	2.185	3.600	2.218	615	39.350	70,55	76,65	44.640	96,69
Junio	28.526	4.077	676	2.114	2.845	1.932	596	38.462	73,76	76,16	43.200	96,11
Julio	29.772	3.380	339	2.079	3.600	2.342	518	38.895	76,13	76,16	44.640	95,67
Agosto	30.895	4.540	145	1.913	2.880	2.432	36	40.591	75,72	76,10	44.640	97,86
Septiembre	23.714	2.761	276	2.122	6.240	2.472	267	32.299	72,94	75,80	43.200	89,70
Octubre	20.909	2.982	15	1.955	9.360	2.222	4.108	32.607	63,71	74,75	44.640	94,49
Noviembre	26.880	3.388	303	2.571	2.160	2.722	346	36.802	72,62	74,56	43.200	90,68
Diciembre								-	-	74,56	-	-

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
 	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	

EFICIENCIA DE LINEA 2 (ANEXO 18)													
Línea 2		Paros por:						Indicadores					
Mes	Tiempo de producción	Equipos de Línea	Servicios Auxiliares	Operativos	Mantenimiento	Cambios y Saneamientos	Ajenos	Tiempo Relevante de Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia Acumulada	Tiempo Calendario	Utilización	
Enero	29.761	1.580	23	860	3.600	2.335	176	37.624	78,83	78,83	44.640	92,64	
Febrero	22.713	704	56	506	4.320	1.705	664	29.192	77,46	78,23	40.320	83,44	
Marzo	33.743	1.342	54	769	2.425	2.512	124	41.364	81,32	79,41	44.640	98,39	
Abril	31.096	1.800	147	681	2.880	2.652	113	38.482	80,53	79,70	43.200	96,05	
Mayo	32.644	898	85	724	3.600	2.438	742	38.570	84,35	80,67	44.640	94,76	
Junio	34.390	1.318	380	529	2.880	2.090	537	39.259	87,31	81,83	43.200	97,85	
Julio	32.531	1.250	798	701	2.880	2.695	515	38.490	84,23	82,18	44.640	92,97	
Agosto	34.505	998	123	1.553	3.360	2.890	255	40.324	85,29	82,60	44.640	98,15	
Septiembre	26.347	1.518	424	1.353	4.080	1.954	540	32.136	81,65	82,51	43.200	84,14	
Octubre	34.551	1.693	104	726	2.880	2.808	227	40.109	85,86	82,86	44.640	96,60	
Noviembre	30.951	1.799	310	783	2.160	2.706	400	36.949	83,47	82,92	43.200	90,83	

PLANTA SAN CRISTOBAL	RESIDENCIA PROFESIONAL	
	PROTOCOLO DE CORRIDAS LARGAS MAYORES A 48 HRS, EN LA PRODUCCIÓN DE COCA-COLA PARA LÍNEA 1 Y 2	