

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ



AUTOR:

TRUJILLO RUIZ SAMUEL DE JESÚS

CARRERA:

INGENIERÍA QUÍMICA

INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFECIONAL

NOMBRE DE PROYECTO

**ELABORACIÓN DEL MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE
AGUA EMBOTELLADA GUGAR**

ASESOR:

Ing. René Cuesta Díaz

REVISORES:

Ing. Rocío Farrera Alcázar

Dra. Claudia Ivette Ruíz Suárez

PERIODO

AGOSTO – DICIEMBRE 2016

Contenido

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- JUSTIFICACIÓN	2
3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
4.- CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA	4
5.- PROBLEMÁTICA A RESOLVER	12
6.- ALCANCES Y LIMITACIONES	12
7.- FUNDAMENTO TEÓRICO	13
TRATAMIENTO DE AGUA	14
<i>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</i>	15
<i>ANÁLISIS DE RIESGO HACCP</i>	17
SOPLADO DE BOTELLA	21
<i>ELABORACIÓN DE PREFORMAS</i>	21
<i>ELABORACIÓN DE BOTELLAS</i>	23
8.- PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	25
ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE CLORO	28
ANÁLISIS DE COLIFORMES Y MESÓFILOS AEROBIOS	41
REGENERACIÓN DE LOS SUAVIZADORES	61
ANÁLISIS DE PREFORMA	74
SANEAMIENTO DE LA LÍNEA SÁN MARTÍN	84
9.- RESULTADOS	94
10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
11. FUENTES DE INFORMACION	98

1.- INTRODUCCIÓN

El siguiente reporte de técnico de residencia da a conocer las actividades realizadas, información sobre el proyecto mismo y el desarrollo del proyecto.

El proyecto consta en elaborar un documento dirigido al personal del área de control de calidad, que contenga la información necesaria para realizar todas las pruebas de laboratorio en el ámbito de tratamiento y envasado de agua Gugar, dicho documento denominado Manual para la producción de agua embotellada Gugar, se enfoca a los requerimientos sanitarios que establecen las Normas Oficiales Mexicanas.

El proyecto fue realizado en el municipio de Arriaga Chiapas, en la distribuidora Gugar S.A. de C.V. en el periodo comprendido de Agosto – Diciembre de 2016.

Los procedimientos y resultados presentados en este reporte son datos obtenidos de las pruebas de laboratorio de calidad de la empresa Gugar, y autorizados para su publicación por el Gerente de la empresa, el Lic. Alejandro Argüello Cancino, y por el asesor externo el Q.A. Javier Ramos López.

Para una mejor apreciación de los resultados obtenidos en la realización de todas las pruebas realizadas en este periodo, se muestran el promedio de todos los resultados obtenidos en un turno de labores y clasificados por fisicoquímicos y microbiológicos.

Al término de este proyecto se da por conclusión la satisfacción y solución de las problemáticas que contenía la elaboración de dicho proyecto, y así como la necesidad de elaborar un manual de calidad para la producción de agua embotellada Gugar.

2.- JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de residencia atiende a la necesidad de la empresa Distribuidora Gugar S.A. de C.V. en específico al área de control de calidad, de elaborar el manual para la producción de agua embotellada Gugar, con la finalidad de cumplir con los parámetros de calidad que establecen las normas oficiales mexicanas, a través de la realización y descripción de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos que se deben aplicar a las diferentes fases del proceso y el producto terminado, así como la descripción de las obras de manteniendo de los equipos de tratamiento de agua.

3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo general

Elaborar el documento técnico para la producción de agua embotellada Gugar, describiendo las frecuencias de muestreo y procedimientos de los análisis previos del tratamiento de agua y análisis del producto final con base a las normas oficiales mexicanas.

Objetivos específicos

- Conocer el proceso para la producción agua embotellada para el control de las diferentes etapas del tratamiento de agua de Distribuidora Gugar S.A. de C.V. sede Arriaga Chiapas.
- Establecer los puntos críticos de control y su frecuencia de muestreo o aplicación.
- Describir los procedimientos y métodos para los análisis o pruebas en el área de control de calidad.
- Verificar la aplicación de los procedimientos descritos en el manual para la realización de las actividades para el desarrollo del proyecto.

4.- CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La Planta Distribuidora GUGAR está localizada en el estado de **Chiapas**, decidió invertir por estar situada en una zona estratégica; por su localización geográfica que colinda al este con Guatemala, al oeste con Oaxaca, al norte con Tabasco, al sur con Océano Pacífico y al noroeste con Veracruz, dicha localización beneficia la distribución de sus productos con sus principales consumidores, los cuales son los estados con colindancia con el estado de Chiapas, y América central.



Fig. no.1. Localización geográfica de la planta a nivel estatal.

A nivel municipio se localiza en la CD de Arriaga Chiapas., el cual colinda al norte con los municipios de Cintalapa y Jiquipilas, al sur con el océano pacifico a través del mar muerto, al este con el municipio de Villaflores y Tonalá, al oeste con el Estado de Oaxaca. El municipio de Arriaga Chiapas es alimentado de agua dulce por los ríos Lagarteros, Arenas y Rosario, los Arroyos la Punta y Poza galana, dichos ríos desembocan en el Mar muerto al sur del municipio.



Fig. No.2. Localización geográfica de la planta nivel municipio

Micro localización:

Carretera Costera N° 200 Km. 31



Fig. No. Imagen satelital de la plata. Coordenadas 16.229913, -94.011112.

ORIGEN DE LA EMPRESA

Es una empresa refresquera originaria de Oaxaca fundada por Don Jesús Guzmán Aguirre (Fundador del Consorcio empresarial GUGAR), desde 1982 presente en el mercado con Friko y 10 años más tarde con una etapa de alto incremento de productos: Agua purificada en 1992, Gugar soda 500 ml en 1995 y presentación de 2.25 L en el año 2000, y para el 2001 llega jugo Gugarín, como una alternativa de bebidas infantiles. Debido al incremento de la demanda y por la aceptación de las bebidas se originó la idea a construir otra planta en la CD. de Arriaga, Chiapas.

La empresa decidió invertir en Arriaga Chiapas por las siguientes condiciones que aseguraban el éxito del proyecto:

- Localización estratégica para distribuir los productos en los estados de Oaxaca, Chiapas, Veracruz, tabasco y Mérida así como centro América.
- La seguridad que da el respeto al estado de derecho y la propiedad privada.
- El apoyo por parte del gobierno estatal y municipal a través de la secretaria de economía para desarrollar el proyecto.
- La mano de obra calificada.
- Las nuevas infraestructuras en el estado (puente Chiapas, autopista libre a Tonalá, nuevo aeropuerto, etc.).

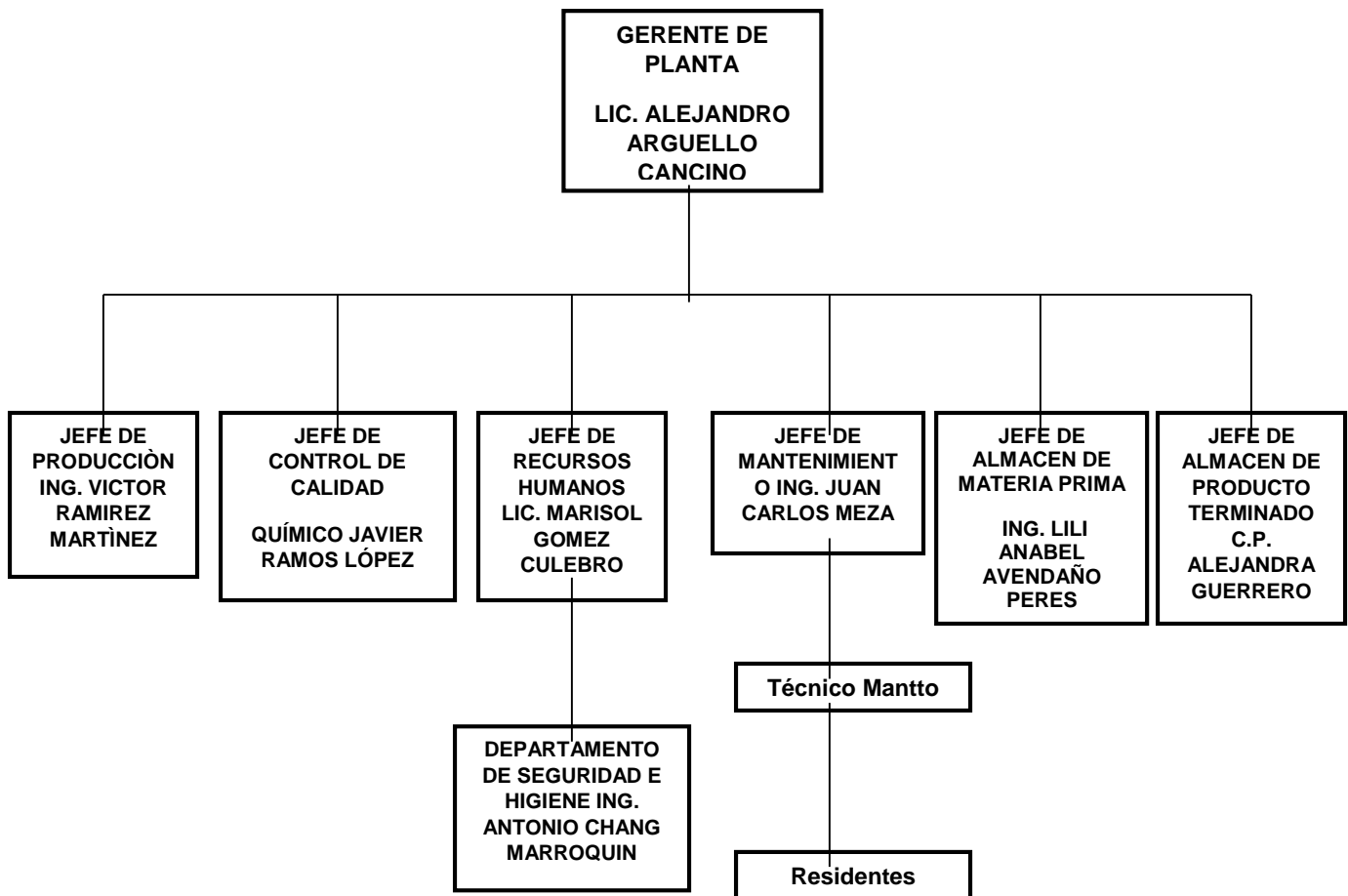
La planta embotelladora de refrescos Gugar cede en Arriaga Chiapas inicia operaciones el 27 de octubre de 2004, en la presentación de soda de 500 ml de sabor manzana, actualmente cuenta con producción de refresco Gugar Soda en todos sus sabores, jugo Friko, jugo Gugarín y Agua embotellada Gugar.

Distribuidora GUGAR, S.A. DE C.V. Es una empresa dedicada a la fabricación y envasado de bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

Cuenta con 7 departamentos los cuales son:

- Recursos Humanos.
- Higiene y Seguridad Industrial.
- Almacén de Materias Primas.
- Control de Calidad.
- Mantenimiento.
- Producción.
- Ventas.

Organigrama De La Empresa.



El grupo **GUGAR** se ha caracterizado por su constante crecimiento y su expansión en el Bajío y Sureste de México. La planta Embotelladora ubicada en Arriaga Chiapas, inició operaciones en el año 2004, cuenta con tecnología de primer nivel, para los procesos de soplado de botellas y envasado.

Uno de los objetivos de la presente Administración es la de Creación de Empleos para los Arriaguenses, para lo cual se ha logrado que la empresa GUGAR, S.A. de C.V., decidiera invertir y construir una Planta Embotelladora de Refrescos, la que estará produciendo 1 millón de botellas mensualmente.

MISIÓN

Elaborar y distribuir bebidas refrescantes de calidad que satisfagan la sed de nuestros consumidores.

VISIÓN

Ser una empresa original líder en rentabilidad volumen dentro del mercado de bebidas refrescantes.

VALORES

- ❖ Calidad y enfoque al cliente
- ❖ Bienestar y desarrollo del personal
- ❖ Compromiso y responsabilidad
- ❖ Trabajo en equipo e innovación
- ❖ Honestidad y honradez
- ❖ Gestión ambiental

Dentro de los diferentes departamentos que integran la planta, mi trabajo de residencia se concentró en el área de control de calidad.

El área de control de calidad tiene una amplia zona de supervisión y para la realización de sus actividades, está encargada de supervisar, monitorear y realizar pruebas a todos los productos y líneas de producción.

En la planta existen 3 líneas de producción:

1. Línea 1, Gugarín.
2. Línea 2: "Berchi" Soda.
3. Línea 3, "San Martín" Agua

Específicamente los procedimientos descritos en este manual se realizan dentro de la línea San Martín y dentro del área de tratamiento de agua, para actividades fuera de estas zonas no aplican estos procedimientos, es conveniente el empleo de manuales que describan las actividades a realizar para el área o línea de producción a la que se vaya a desempeñar dicho trabajo.

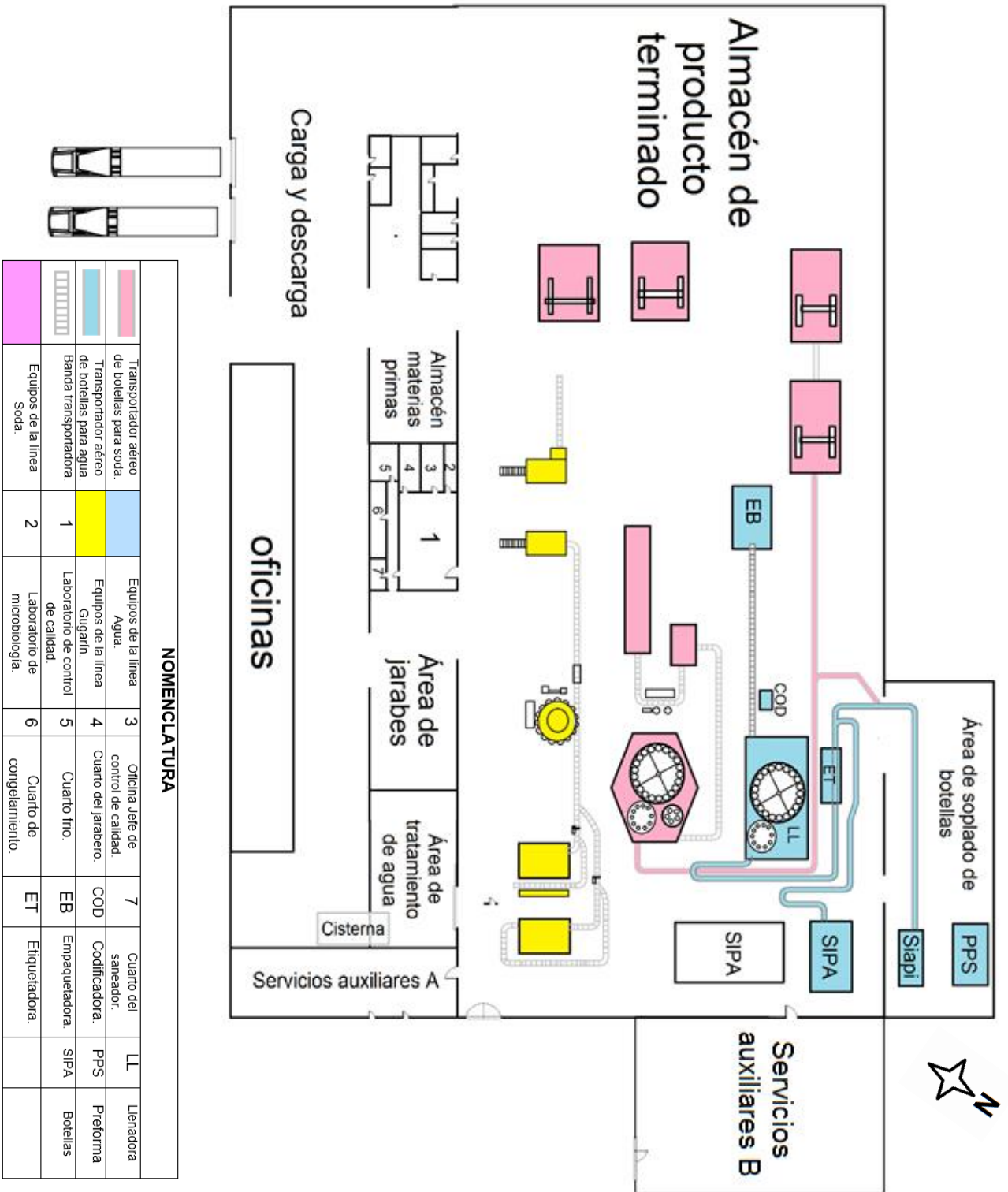
Estrictamente todas las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas deben ser realizadas dentro del laboratorio de control de calidad, a excepción del análisis de concentración de ozono que puede realizarse directamente en la línea de producción.

Los equipos y las líneas de producción se muestran a continuación en un esquema para facilitar la ubicación del área de trabajo del personal de calidad encargada de realizar los procedimientos descritos en este manual. Es importante la correcta interpretación y ubicación de las zonas y equipos dentro de la planta para evitar errores a la hora de la toma de muestra o dar mantenimiento a los equipos.

La nomenclatura mostrada para los equipos y zonas de trabajo son primordialmente para la línea de embotellado de agua y control de calidad.

Los equipos representados en los siguientes esquemas son los existentes a la fecha de realización de este manual, deberá tener una comunicación con el jefe de control de calidad para ponerse al tanto de las modificaciones o cambios que pudieran haberse efectuado dentro del área de trabajo.

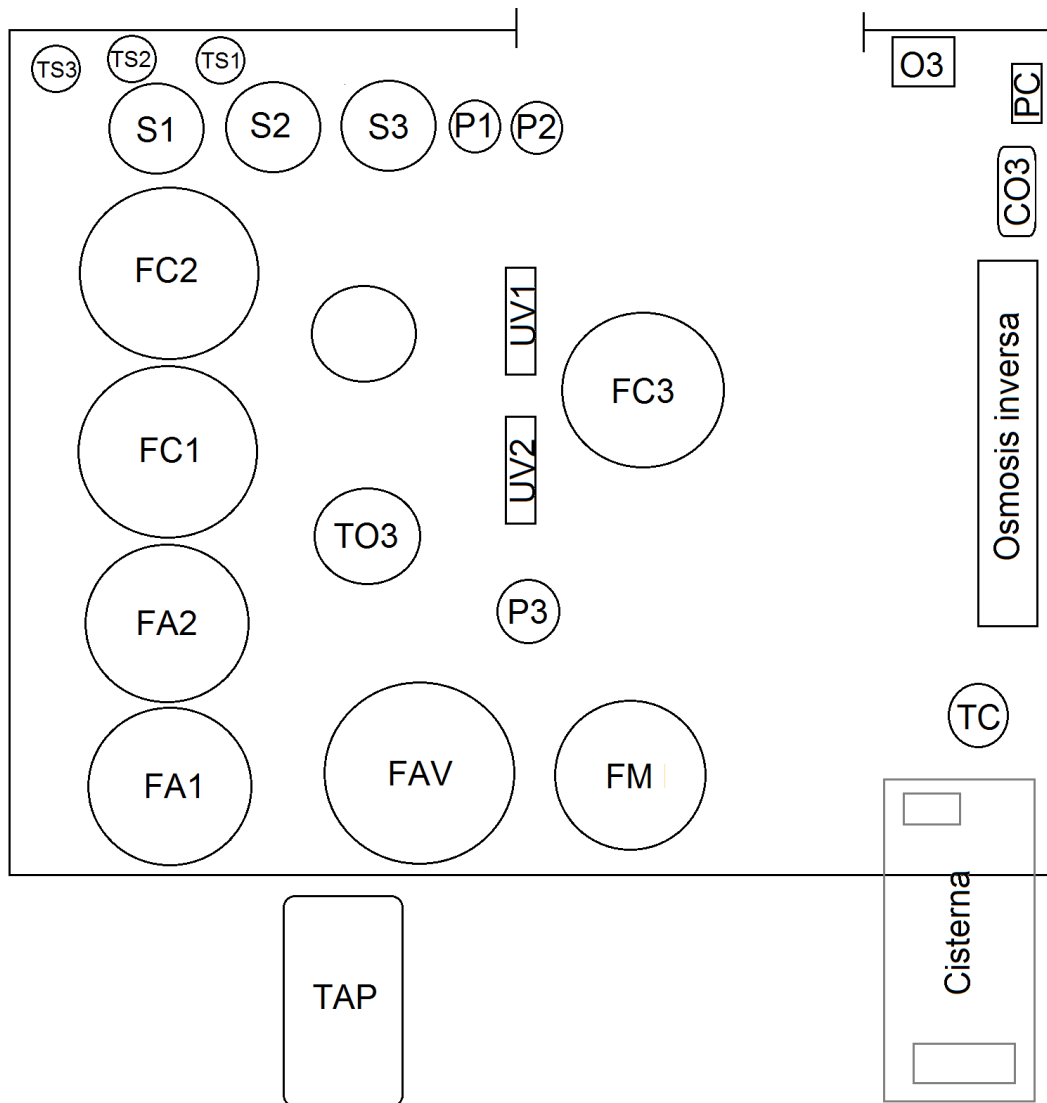
ESQUEMA DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN



NOMENCLATURA

	Transportador aéreo de botellas para soda.		Equipos de la línea Agua.	3	Oficina jefe de control de calidad.	7	Cuarto del saneador.	LL	Llenadora
	Transportador aéreo de botellas para agua.		Equipos de la línea Gugarin.	4	Cuarto del jarabero.	COD	Codificadora.	PPS	Preformas
	Banda transportadora.	1	Laboratorio de control de calidad.	5	Cuarto frío.	EB	Empaquetadora.	SIPA	Botellas
	Equipos de la línea Soda.	2	Laboratorio de microbiología.	6	Cuarto de congelamiento.	ET	Etiquetadora.		

ESQUEMA DEL AREA DE TRATAMIENTO DE AGUA



NOMENCLATURA					
FA	Filtro de arena	CO3	Compresor de aire para ozono	TAP	Tanque de agua permeada
FAV	Filtro de arena verde	O3	Generador de ozono	TC	Tanque de cloro
FC	Filtro de carbón activado	P	Pulidor	TO3	Tanque de mezcla de ozono
FM	Filtro multimedia	PC	Panel de control	TS	Tanque de salmuera

5.- PROBLEMÁTICA A RESOLVER

1. Normalización de las frecuencias de los análisis para el tratamiento de agua.
2. Estandarizar los niveles de dureza del agua purificada.
3. Altas concentraciones de ozono en el agua purificada.
4. Variación de la concentración de cloro en la cisterna.
5. Variación de la concentración de ion plata en el agua purificada.
6. Técnicas inadecuadas en la realización de los análisis fisicoquímicos.

6.- ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES:

Los procedimientos fisicoquímicos y microbiológicos descritos en la elaboración de este proyecto están dirigidos para el área de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V. y son aplicables a cualquier empresa que purifique agua para consumo en el territorio nacional, así también los análisis fisicoquímicos y microbiológicos son aplicables en cualquier laboratorio que analice agua purificada.

LIMITACIONES:

La aplicación del manual para la producción de agua embotellada Gugar se limita al territorio nacional y al cumplimiento de los Normas Oficiales Mexicanas, los parámetros y límites sanitarios aplicados en el tratamiento de agua para consumo humano pueden variar en el extranjero.

7.- FUNDAMENTO TEÓRICO

En la elaboración de agua embotellada en la planta de la Distribuidora Gugar S.A. de C.V. intervienen además del **Área de tratamiento de agua**, otra área alterna que fabrica preformas para los diferentes volúmenes de botellas y además sopla las preformas para la elaboración de botellas, esta área se le denomina con el nombre de **Área de soplado**.

Dichas áreas se describen en el presente reporte por separado, ya que la prioridad de los análisis descritos en el manual está en el proceso de tratamiento agua en donde se aplicó un análisis de puntos críticos de control.

En el manual se describen también los análisis pertinentes para el área de soplado de botellas así como los procedimientos de mantenimiento y saneamiento, para cumplir con la información que se requiere en el Manual para la producción de agua embotellada Gugar, a continuación se muestra como se clasifican los procedimientos de dicho manual.

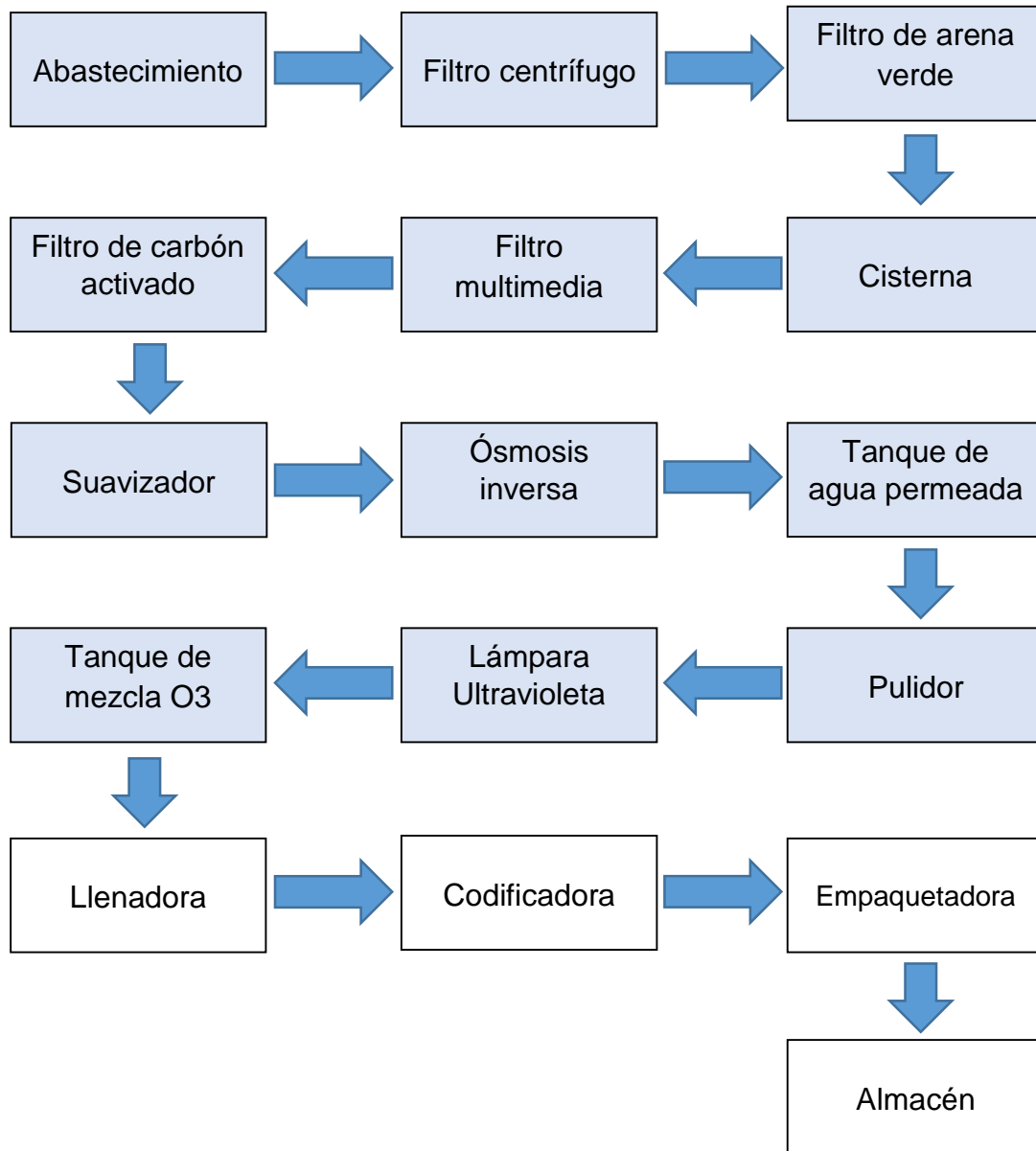
Clasificación de procedimientos del manual para la producción de agua Gugar.

- Tratamiento de agua
 - Análisis fisicoquímicos
 - Análisis fisicoquímicos del agua en el proceso
 - Análisis fisicoquímicos de agua purificada
 - Análisis microbiológicos
 - Mantenimiento
 - Procedimientos de mantenimiento
- Soplado de botella
 - Análisis de preforma
 - Análisis de botella
- Saneamiento
 - Procedimientos de saneamiento.

A continuación se describirán el proceso general para el embotellado de agua y para el soplado de botellas describiendo cada uno de sus operaciones unitarias.

TRATAMIENTO DE AGUA

DIAGRAMA DE BLOQUES EMBOTELLADO DE AGUA:



Los recuadros presentados en color celestes pertenecen al área de tratamiento de agua, y los recuadros en color blanco a la línea de producción (San Martín)

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Abastecimiento: El agua de origen empleada para la producción de agua embotellada Gugar, es de origen privado, proveniente de un pozo ubicado en las inmediaciones de la planta; en este punto por medio de una bomba centrífuga el agua es extraída para su tratamiento.

Filtro centrífugo: Para asegurar que la concentración de impurezas del agua de origen sea baja, esta se somete a un filtro centrífugo, en donde por medio de acción centrífuga se le agrega gravedad al fluido provocando que las partículas o impurezas de mayor peso que el agua sean separados de él, dicho filtro está ubicado en las instalaciones del pozo.

Filtro de arena verde: El hierro y el manganeso causan incrustaciones en tuberías, válvulas y equipos para el tratamiento de agua, para evitar que esto ocurra se emplea este equipo, el cual remueve hierro, manganeso, ácido sulfhídrico (olor a huevo podrido), disueltos o suspendidos en el fluido.

Cisterna: Posterior al filtro de arena verde, el agua se almacena en una cisterna de 200m³ de capacidad donde se le dosifica hipoclorito de sodio (concentrado) como agente desinfectante con una concentración de 3 a 6ppm de cloro residual.

Filtro multimedia: Filtro que elimina sólidos suspendidos de hasta 15 micras, consta de diferentes capas filtrantes (de 2 hasta 4 capas) de alta retención que logran una filtración profunda, colocadas en orden decreciente en su tamaño de poro; este equipo necesita una baja frecuencia de retro lavado.

Filtro de carbón activado: Este equipo funciona mediante un intercambio iónico entre el carbón activado y el cloro, está diseñado con la finalidad de eliminar toda concentración de cloro en el agua.

Suavizador: Se conoce como dureza a la presencia de calcio y magnesio en el agua, esto ocasiona incrustaciones en las tuberías y equipos provocando el deterioro de los mismos, este equipo se encarga de eliminar la presencia de estos minerales, así como de otros como el hierro por medio de un intercambio iónico.

Ósmosis inversa: Constituido por una bomba de alta presión y una membrana semipermeable, este equipo está encargado de eliminar todas aquellas impurezas que no fueron eliminadas en los procesos anteriores, así como algunos microorganismos que sobrepasen el tamaño de poro de la membrana, el producto de este proceso se le denomina agua permeada.

Tanque de agua permeada: Es este tanque se almacena el agua producto de la ósmosis inversa, en este tanque no se le hace ninguna otra operación al agua.

Pulidor: Filtro impurezas que pudieran existir como resultado de los procesos anteriores, el producto de este equipo es una agua transparente y cristalina, dando la apariencia de una pulida.

Lámpara ultravioleta: Compuesto por una lámpara de luz ultravioleta, este equipo se encarga de eliminar o matar a todos aquellos microorganismos presentes en el agua, la concentración de microorganismos restantes en el fluido es mínima o está dentro de los parámetros que especifican las normas.

Generador de ozono: La aplicación de ozono en el proceso con lleva grandes beneficios en la calidad del agua, ayuda a la desinfección y eliminación de gérmenes, virus entre otros microorganismos, a su vez elimina sabor y olor en el agua; este equipo genera ozono a partir de aire seco que fluye a través de un arco eléctrico de baja frecuencia y alto voltaje.

Tanque de mezcla de ozono: Posterior al equipo de luz ultravioleta, el agua pasa a un tanque donde se mezcla el ozono en fase gas con el agua por medio de burbujeo, el agua producto de este equipo estará libre de cualquier sabor, olor.

Llenadora: Después de todos los procesos anteriores el agua ya se encuentra lista para ser envasada, este equipo además de llenar las botellas de pet, agrega el ion plata, esto con la finalidad de inhibir el crecimiento de microorganismos en el agua, el producto de este quipo son botellas llenas agua purificada, con tapa rosca y etiqueta, las presentaciones de botellas son de 600ml, 1L y de 1.5l.

Codificadora: Ubicado en una banda transportadora al salir de la llenadora, la finalidad de este aparato es grabar en la botella un código que contiene: el número de lote y la caducidad del producto.

Empaquetadora: EL producto terminado se junta en paquetes de diferente número dependiendo su presentación, se envuelven en una tela de plástico y se le aplica calor para que se contraiga, dejando las botellas aseguradas y compactadas.

Almacén: Los paquetes de botellas provenientes de la empaquetadora se estiban en tarimas para posteriormente ser recogidos por el montacargas y se transportados al almacén.

ANÁLISIS DE RIESGO HACCP

El objetivo de este análisis es identificar los principales puntos críticos de control de proceso y la frecuencia mínima de cada uno, este análisis es aplicable a toda planta productora de agua purificada, sin embargo, cada planta y equipo puede requerir controles adicionales para asegurar la calidad del producto.

Los puntos críticos para el tratamiento de agua se dividen en tres secciones, la primera son los puntos a analizar en el agua cruda para determinar si el agua de origen es de buena calidad, así también para detectar posibles contaminaciones de la misma.

La segunda sección es para el agua tratada, esto con la finalidad de monitorear el buen funcionamiento de los equipos para el tratamiento de agua para asegurar que el agua si se está purificando correctamente, esta parte del análisis identificará cuando los equipos de tratamiento de agua necesiten mantenimiento, si aún no ha alcanzado el periodo de tiempo establecido para ello.

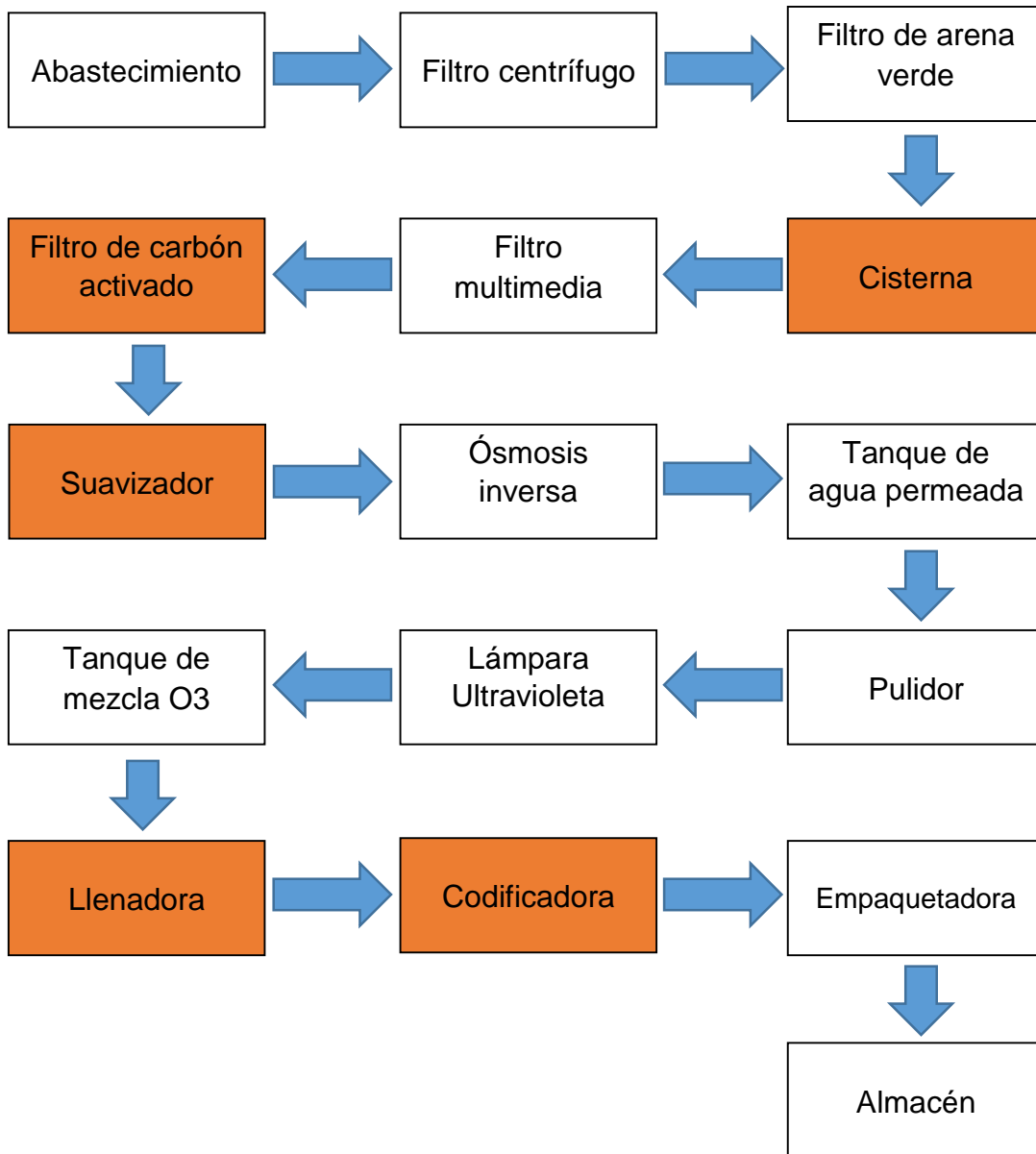
La tercera parte analiza el agua proveniente del proceso de área de tratamiento de agua (agua purificada), cuando el agua termina todos los procesos para su purificación, esta debe de cumplir con todas las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas establecidas por la empresa para el cumplimiento de las normas, es por ello que se analiza el agua de las botellas de agua proveniente del proceso de llenado.

Los recuadros marcados con el color naranja indican los procesos en los que no debe de existir ningún tipo de variación en su funcionamiento, por lo que se establecen como puntos críticos de control, debiéndose realizar pruebas con mayor frecuencia en estos puntos.

Se mencionan además otros puntos que se tienen que controlar con la finalidad de dar mantenimiento al a los equipos de proceso, de no realizar estas actividades en tiempo y forma, ocasionaría un riesgo para la calidad del producto y para la inocuidad del mismo, por ello es que se enlistan en la tabla posterior al diagrama.

Diagrama de puntos críticos de control.

Embotellado de agua:



Agua cruda:

PROCEDIMIENTO	PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA
Alcalinidad total M.	Al entrar al filtro de arena verde	Al inicio y fin de turno.
Cloro residual, total	Al entrar al filtro de arena verde	Al inicio y fin de turno.
Dureza	Al entrar al filtro de arena verde	Al inicio y fin de turno.
Hierro y manganeso	Al entrar al filtro de arena verde	Semanalmente.
Turbidez	Al entrar al filtro de arena verde	Al inicio y fin de turno.
Evaluación microbiológica	Al entrar al filtro de arena verde	Semanalmente.

Agua tratada:

PROCEDIMIENTO	PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA
Cloro residual.	Cisterna, filtro de arena, filtro de carbón activado	Al principio, a medio y fin de turno.
Dureza	Suavizador	Al principio, a medio y fin de turno.
Retrolavado del filtro de carbón activado	Filtro de carbón activado	Cada que exista presencia de cloro a la salida del filtro.
Renovación del suavizador	Suavizador	Cada que el agua a la salida del suavizador contenga dureza
Retrolavado del filtro multimedia	Filtro multimedia	Cada que el agua a la salida del
Limpiar las cubiertas de la lámpara UV	Lámpara UV	Cuando la transmisión decae por debajo del 60%
Reemplazar lámpara UV	Lámpara UV	Por lo menos cada año
Reemplazar arena o grava	Filtro multimedia, filtro de arena verde	Cada tres años
Reemplazar carbón activado.	Filtro de carbón activado	Al menos una vez al año
Llenar el depósito de cloro	Cisterna	Cuando el recipiente contenga menos de 1/3 de su volumen.

Agua purificada:

PROCEDIMIENTO	PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA
Alcalinidad 2P-M.	Llenadora	Cada hora
Alcalinidad total M.	Llenadora	Cada hora
Sabor, olor y apariencia.	Llenadora	Cada hora
Ozono residual	Llenadora	Cada hora
Dureza	Llenadora	Cada hora
PH	Llenadora	Cada hora
Ion plata	Llenadora	Cada hora
Hierro	Llenadora	Cada hora
Etiquetado	Llenadora	Cada hora
Prueba de torque	Llenadora	Cada hora
Evaluación microbiológica	Llenadora	Semanalmente

Relación de equipos a los que se les realizaran pruebas fisicoquímicas.

PRUEBAS	TURBIDEZ	ALCALINIDAD	DUREZA	COLORO
Pozo	X	X	X	
F.A.V.	X	X	X	
F.A.1.	X			X
F.A.2	X			X
F.C.1	X			X
F.C.2	X			X
Suavizador	X		X	
Tanque de mezcla de ozono.	X			
Cisterna	X	X	X	X

Relación de equipos a los que se les realizaran pruebas microbiológicas.

PRUEBAS	Coliformes totales mesófilos aerobios	Presencia ausencia de coliformes totales y E. Coli
Pozo	X	X
F.A.V.	X	X
F.A.1.	X	X
F.A.2	X	X
F.C.1	X	X
F.C.2	X	X
Pulidor 1	X	X
Pulidor 2	X	X
Pulidor 3	X	X
Tanque de mezcla de ozono.	X	X

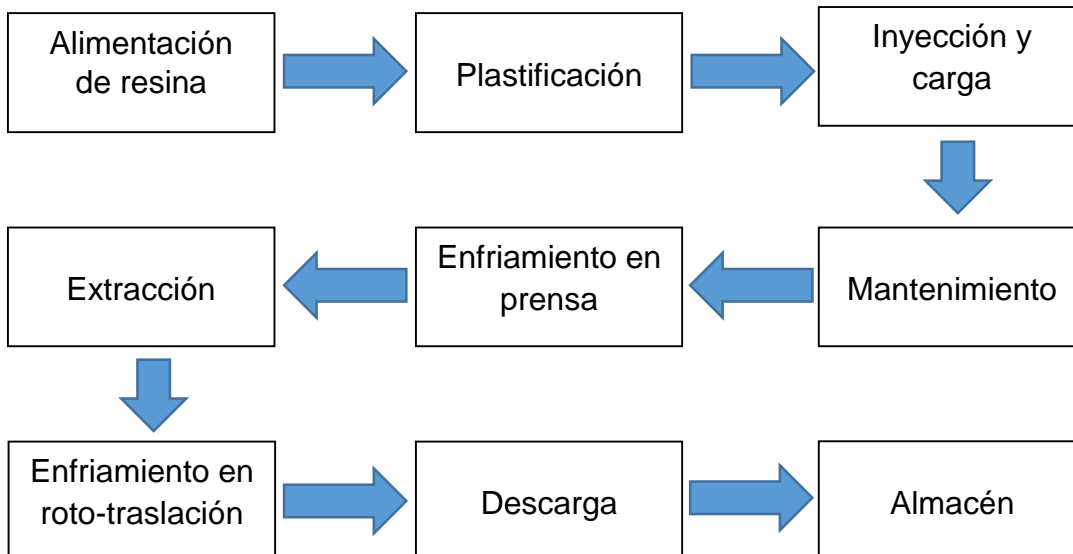
SOPLADO DE BOTELLA

La elaboración de botellas consta de dos fases integrada por una máquina por fase, fase de **elaboración de preforma** y **fase de soplado y estirado de botella**.

La fase de elaboración de preforma consta de una máquina denominada PPS, esta máquina fabrica las preformas para los diferentes volúmenes de botellas, mientras que la fase de soplado y estirado consta de una máquina denominada máquina SIAPI en cargada de la elaboración de las botellas, a continuación se muestra la descripción del proceso de elaboración de preformas.

ELABORACIÓN DE PREFORMAS

Diagrama de bloques elaboración de preformas Máquina PPS



Descripción del proceso.

Alimentación de la resina: La fase de alimentación garantiza el flujo continuo y correcto de la resina pet (en gránulos) necesaria para alimentar la máquina.

Los gránulos pet oportunamente deshumidificados se desplazan, mediante gravedad, desde la tova de alimentación al tornillo del extrusor.

Plastificación: El pet deshumidificado pasa progresivamente al estado plástico por efecto de la rotación lenta y continua del tornillo del extrusor, combinada con el

calentamiento generado por las bandas de resistencias situadas a lo largo de todo el cilindro de dicho extrusor.

El movimiento de rotación del tornillo del extrusor está asociado a un progresivo avance y retroceso del mismo, para permitir el avance del pet fundido durante la fase de inyección.

Inyección y carga: El pet plastificado se empuja, a través del bloque de corredera, a las cavidades del molde de inyección y, en parte, carga el cilindro del compactador.

Mantenimiento: Simultáneamente al cierre del bloque corredera y al retroceso del tornillo del extrusor, el cilindro del compactador avanza inyectando el pet restante en el interior de las cavidades del molde de inyección.

Gracias a la acción combinada del molde (derecho e izquierdo) y la prensa de inyección se obtienen las preformas completando la fase de mantenimiento.

Enfriamiento en prensa: Con el molde aún cerrado, el cuello de las preformas se enfría a unos 60-80°C, mientras que el cuerpo de las preformas sale del molde a una temperatura de unos 105°C.

Cuando se completa la fase de inyección, se abre el molde y el enfriador de roto-traslación se sitúa entre los dos semimoldes.

Extracción: Las preformas se expulsan a través del cilindro extractor y quedan unidas a los vasos del enfriador de roto-traslación por el efecto de un sistema neumático que genera una depresión en el interior de dichos vasos.

Enfriamiento en roto-traslación: Cuando se completa la fase de desplazamiento, las preformas deben enfriar oportunamente hasta alcanzar unos 40°C, temperatura suficiente para garantizar la indeformabilidad y la resistencia superficial necesaria para evitar que se dañen durante la fase de descarga.

Para obtener el enfriamiento necesario, las preformas deben permanecer en el enfriador durante un intervalo de tiempo superior al tiempo máquina necesario para la fase de inyección. El enfriador está equipado con vasos de recogida y enfriamiento de las preformas.

A cada ciclo de inyección corresponde una carrera de ida y vuelta (transversalmente al eje de la máquina) del colector presente en el interior del molde de inyección.

Las preformas quedan unidas a los vasos por el efecto de un sistema neumático que genera una depresión en el interior de dichos vasos.

Descarga: Al final de la fase de enfriamiento, el sistema neumático de depresión deja de actuar a la altura de los vasos que contienen las preformas suficientemente enfriadas. Por lo tanto, las preformas caen dentro de la rampa y luego se depositan en la cinta de recogida,

En cambio, las preformas descartadas se descargan en el contenedor de recogida situado debajo de la prensa de inyección.

Almacén: Cuando el contenedor de preformar se llena, un montacargas lo traslada al almacén, para posteriormente ser utilizado para el soplado de botellas.

Control del proceso:

En este proceso sólo existe un punto de muestreo que es justo antes de que caigan las preformas en el contenedor para almacén, se estableció una frecuencia de muestreo de 1 una hora.

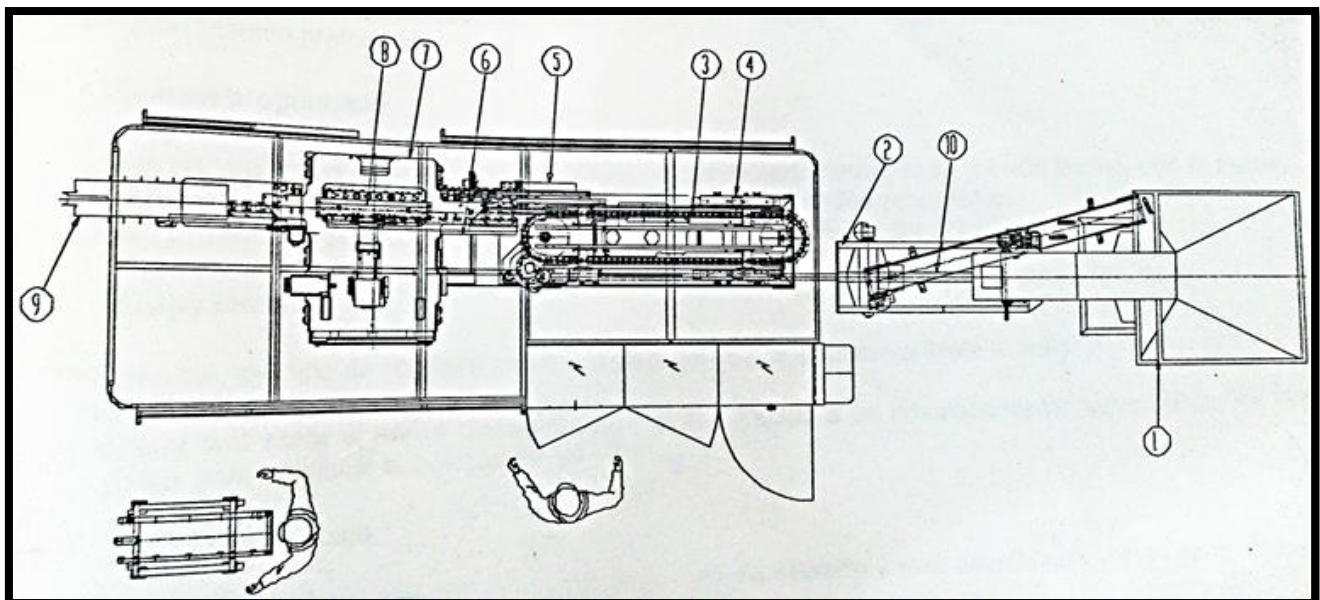
ELABORACIÓN DE BOTELLAS

Máquina SIAPI

Descripción de la máquina

La sopladora modelo EA es una instalación proyectada para realizar el estirado soplado utilizando sólo el aire comprimido de la preforma de material plástico. Por preforma se entiende el elemento que, por medio de deformación plástica, genera el envase final. La preforma tendrá que cumplir con las características esenciales pactadas en fase de aceptación del contrato de venta del molde.

Este quipo elabora botellas a partir de preformas de 21g.



Conjunto de la máquina:

- 1. Elevador:** Es el accesorio que se debe emplear cuando no se tenga alimentación de preformas automatizada, está formado por una tolva de altura ergonómica en la que se vuelcan de la manera que sea las preformas, las cuales luego pasan al “alimentador” a través de una cinta de aletas.
- 2. Elevador:** Dispositivo que orienta las preformas dirigiéndolas hacia la pista que, por medio de gravedad, las lleva directamente sobre la rueda de carga.
- 3. Cadena de porta-mandriles:** Cadena que se compone (paso 50mm) de los grupos mandril movidos en altura por una serie de levas, utilizada para trasportar las preformas, con el agarre dentro del cuello.
Las preformas se ponen en rotación en la zona de horno donde están sometidas a la operación de calentamiento.
La rotación de los mandriles está garantizada por la traslación de las preformas y por el deslizamiento de los piñones sobre una cadena fija vinculada al armazón de los hornos.
- 4. Calentamiento de preformas:** Grupo constituido por cuatro hornos dotados de 8 lámparas cada uno.
Cada fila de lámparas puede regularse independientemente para optimizar el perfil térmico de la preforma; existe, además, la posibilidad de variar globalmente la potencia.
- 5. Manipulador de traslado de preformas:** Las preformas desde la cadena de transporte están sacadas por los órganos de agarre (pinzas) del manipulador, descompactadas en el paso que se desea, están introducidas en la unidad de estacionamiento de preformas.
- 6. Avance programado:** Luego las preformas están sacadas desde la unidad de estacionamiento, y están trasladadas al molde.
Contemporáneamente el peine extrae desde el molde las botellas producidas.
EL desplazamiento se efectúa por medio de un manipulador de eje controlado.
- 7. Grupo prensa:** La prensa, del tipo de rodillera simple, está movida por el sistema biela – manivela accionado por un motor brushless.
Es muy fácil sacar el molde desde el porta-molde gracias a un desplazamiento lateral de la descarga botellas para introducir el carro porta-moldes.
- 8. Estirado y soplado:** El estirado es del tipo con memorización de la cota de estirado y está desplazado por un enclavamiento eléctrico de eje controlado.
El soplado del aire primario y del aire secundario se realiza por medio de válvulas con mando eléctrico.
- 9. Grupo descarga botellas:** Está garantizado por una descarga lineal que coge las botellas por debajo del anillo de soporte, independientemente de su forma, por medio de un par de correas con tacos que las trasladan al transporte

siguiente. Las piezas que resultan conformes, al final de la descarga, caen desordenadamente a través de la abertura de las guías del dispositivo mismo.

10. Grupo recuperación de aire: El grupo consiste en un depósito para recuperar el aire secundario a transformar en aire de servicio de la máquina.

Control del proceso:

De la misma manera que en el proceso de elaboración de preforma, sólo existe un punto de muestreo para los análisis de las botellas, este se encuentra justo en la fase de Grupo de descarga de botellas, las botellas se toman antes de que sean alimentadas a la línea de producción, con una frecuencia de muestreo de 1 hora.

8.- PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES

La actividad principal de este proyecto consistió en la elaboración los procedimientos que se aplican al área de calidad para la producción de agua embotellada Gugar, por lo tanto a continuación se muestra un listado de los procedimientos realizados y se presenta una muestra representativa de ellos para conocer su estructura y el formato en el que fueron elaborados.

Además se clasifican los procedimientos en análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de mantenimiento en el área de tratamiento de agua. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de dicha área se subdividen en análisis de tratamiento de agua y análisis de producto terminado.

Los análisis de tratamiento de agua, describen la forma de toma de las muestras de los diferentes equipos de tratamiento de agua en los que se identificó un punto de control, los resultados de dichos análisis se reflejan en los análisis de producto terminado por lo que sus resultados se registran en la bitácora del laboratorio de control de calidad, y de manera electrónica en la computadora del laboratorio.

Para los análisis de producto terminado existe un solo punto de control por lo que no se describe de manera amplia la toma de muestra, los resultados de dichos análisis se registran en un formato impreso y es revisado por el jefe de control de calidad al final de cada día producción.

Se enlistan además los procedimientos realizados en el área de soplado de botellas, y en el ámbito de saneamiento.

Tabla de procedimientos realizados y descritos en el manual:

NO.	Nombre	Área de aplicación	Clave
Análisis físico químicos			
1	Concentración de cloro	Tratamiento de agua	AFC01
2	Hierro	Tratamiento de agua/Producto terminado	AFF01
3	Dureza	Tratamiento de agua/Producto terminado	AFD01
4	Alcalinidad	Producto terminado	AFA01
5	Alcalinidad 2P-M	Producto terminado	AFA02
6	Turbidez	Producto terminado	AFT01
7	Ion plata	Producto terminado	AFI01
8	Torque	Producto terminado	AFT02
9	Ph	Producto terminado	AFP01
10	Ozono	Producto terminado	AFO01
11	Apariencia y organolépticas	Producto terminado	AFA03
Análisis microbiológicos			
12	Esterilización de material	Tratamiento de agua/Producto terminado	AME01
13	Análisis de Coliformes y Mesófilos Aerobios	Tratamiento de agua/Producto terminado	AMC01
14	Presencia o ausencia de Coliformes totales y E. Coli	Tratamiento de agua/Producto terminado	AMP01
Mantenimiento			
15	Regeneración de suavizadores	Tratamiento de agua	PMR01
Soplado de botellas			
16	Análisis de preforma	Soplado de botellas	SAP01
17	Análisis de botella	Soplado de botellas	SAB01
Saneamiento			
18	Saneamiento de la línea San Martín	Línea de producción	LPS01
19	Espumeo de la línea San Martín	Línea de producción	LPE01
20	Lavado de acrílicos y partes de acero inoxidable	Línea de producción	LPL01
21	Lavado del transportador de botellas	Línea de producción	LPL02

Estructura de los procedimientos:

Todos los procedimientos del manual se estructura de la misma manera para una mayor facilidad de búsqueda de la información, a continuación se muestra los puntos que contiene el formato de los procedimientos.

- Índice
- Propósito del procedimiento
- Alcance del procedimiento
- Principio de operación
- Materiales y reactivos
- Desarrollo del procedimiento
- Diagrama de flujo
- Documentos de referencia
- Registros
- Anexos

A continuación se presenta 5 ejemplos representativos de los procedimientos descritos en el Manual para la producción de agua embotellada Gugar, un ejemplo por cada una de las clasificaciones mencionadas en la tabla anterior.

Procedimientos mostrados en este documento.

1. Análisis fisicoquímico - Análisis de concentración de cloro
2. Análisis Microbiológico - Análisis de coliformes y mesófilos aerobios
3. Mantenimiento – Regeneración de los suavizadores
4. Soplado de botellas – Análisis de preformas
5. Saneamiento – Saneamiento de la línea San Martín

ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE CLORO

Frecuencia: inicio, mitad y fin de turno.

ÍNDICE

PROPÓSITO.....	25
ALCANCE.....	25
PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO.....	26
MATERIALES Y REACTIVOS.....	26
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO.....	26
DIAGRAMA DE FLUJO.....	30
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	34
DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	35
REGISTROS.....	35
ANEXOS.....	36

PROPÓSITO

Describir la metodología para el análisis de concentración de cloro en el agua de los puntos de muestreo del proceso, en el laboratorio de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V.

ALCANCE

A nivel interno el procedimiento es aplicable al área de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V.

A nivel externo es aplicable para cualquier empresa que evalúa la concentración de cloro en el agua para consumo.

PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO

Cuando se le añade cloro al agua, este mismo reacciona primeramente con el material orgánico y los metales presentes en el agua formando complejos químicos que como tales no aportan a la desinfección de ésta. Este primer aspecto es lo que se conoce normalmente como “demanda de cloro del agua”.

La cantidad de cloro remanente, después de que la demanda de cloro fue satisfecha, se contabiliza como “cloro total” y puede ser determinada químicamente, de manera directa, mediante el uso de un indicador químico como la ortotoluidina.

En presencia de cloro elemental (Cl_2) la ortotoluidina reacciona formando un complejo de color amarillo, cuya intensidad es directamente proporcional al contenido de cloro elemental presente en la muestra.

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales:

- 1 tubo de ensayo de 5 ml.
- Una jarra con lazo.
- Colorímetro para cloro.

Reactivos:

- Ortotoluidina.

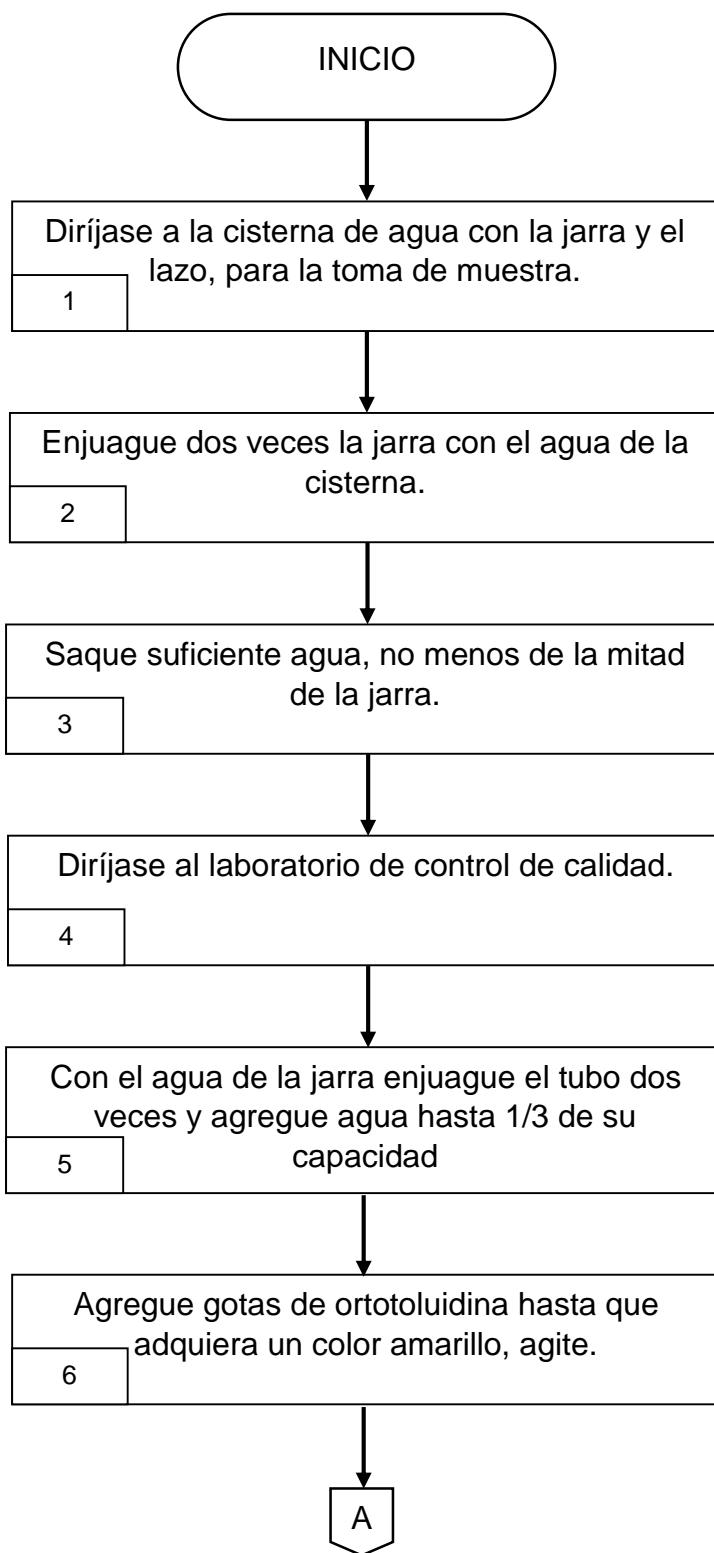
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

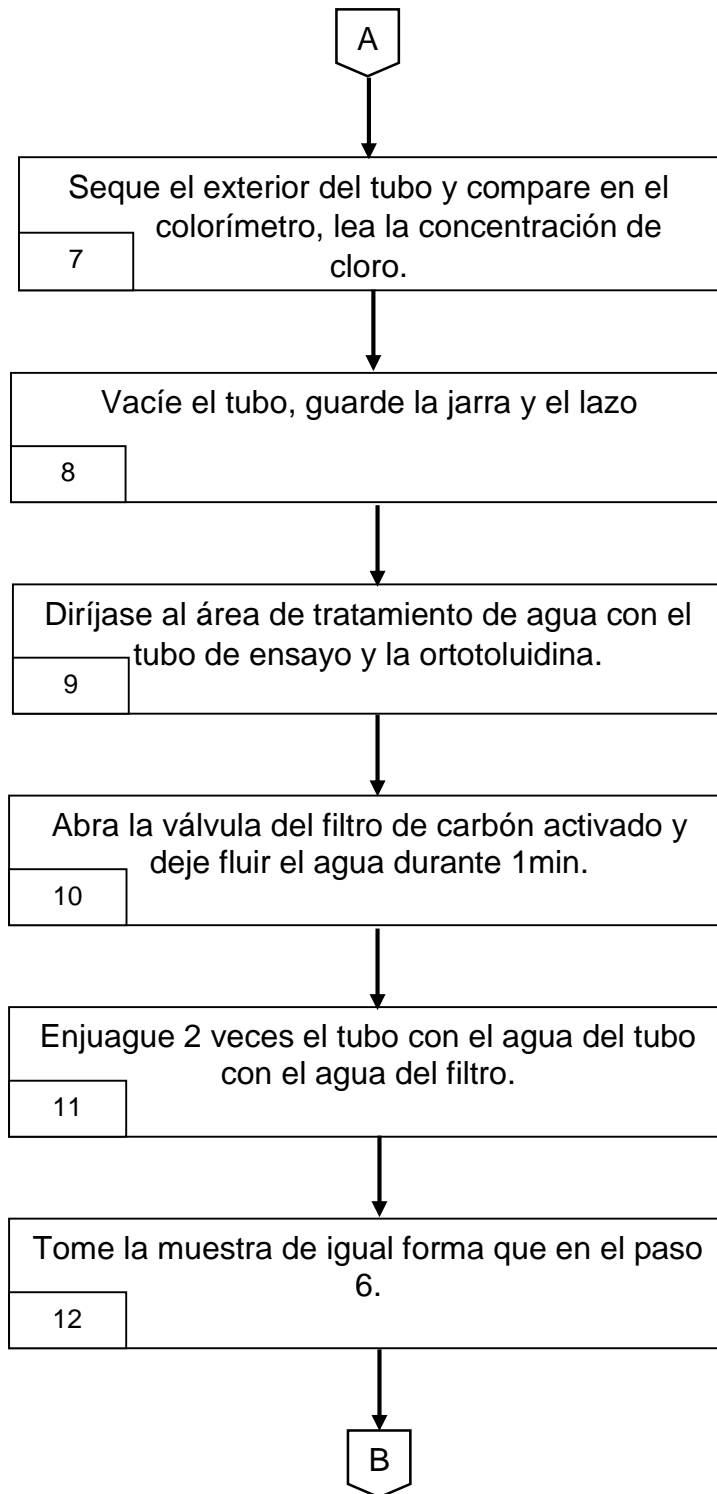
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Control de calidad	Dirigirse a la cisterna de agua con la jarra y el lazo, para la toma de muestra.
2		Enjuagar dos veces la jarra con el agua de la cisterna.
3		Sacar suficiente agua, no menos de la mitad de la jarra.

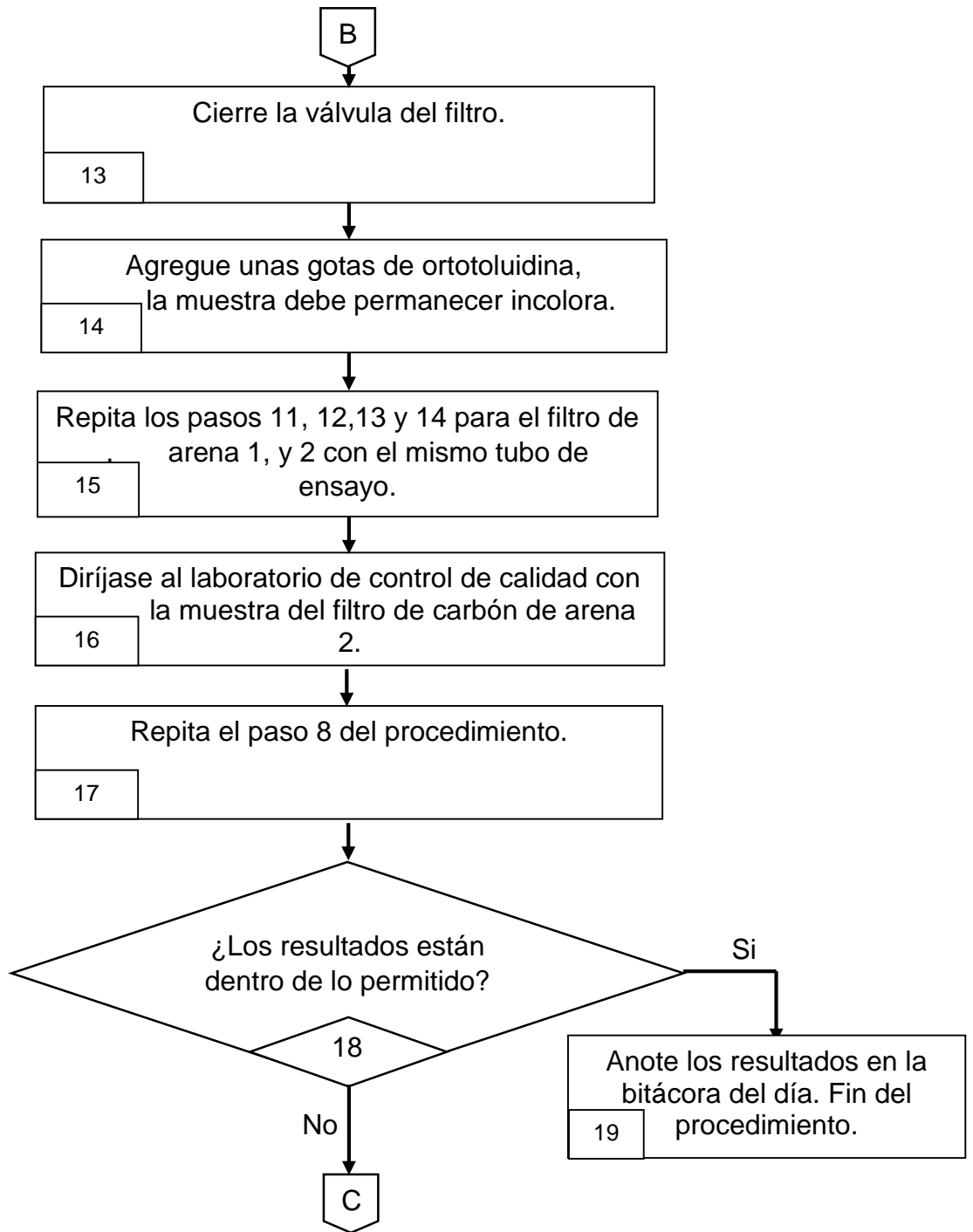
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
4	Control de calidad	Dirigirse al laboratorio de control de calidad.
5		Enjuagar 2 veces el tubo de ensayo con el agua de la muestra, agregar agua hasta 1/3 de la capacidad del tubo aproximadamente.
6		Agregar gotas de ortotoluidina hasta que adquiera un color amarillo y agitar.
7		Seque el exterior del tubo y compare en el colorímetro; para comparar coloque el tubo en los espacios transparentes del colorímetro hasta encontrar el color de la graduación a la que más se asemeje, la graduación de la celda más parecida es la concentración en ppm. La concentración de cloro en la cisterna debe de permanecer entre 4 y 6 ppm.
8		Vaciar el tubo y guardar la jarra y el lazo.
9		Dirigirse al área de tratamiento de agua, con el tubo de ensayo y la ortotoluidina.
10		Abrir la válvula del filtro de carbón activado y dejar que el agua fluya durante un minuto, esto para asegurar que la muestra no se está tomando del agua depositada en las tuberías.
11		Disminuya el flujo de agua y enjuagar dos veces el tubo de ensayo con el agua que sale del filtro.
12		Tomar la muestra de agua de igual forma que en el paso 6.

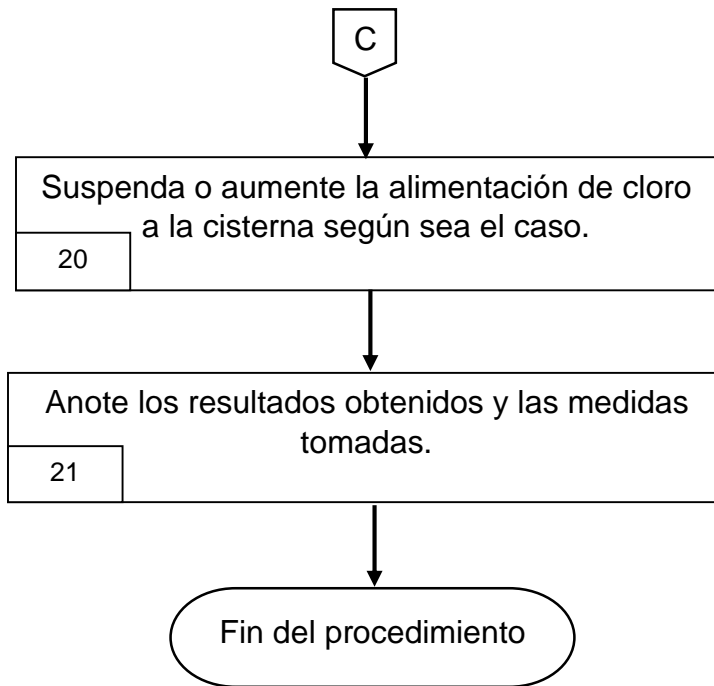
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
13		Cerrar la válvula del filtro.
14		Agregar unas gotas de ortotoluidina al tubo; en el agua del filtro de carbón activado no debe de existir presencia de cloro, por lo que la muestra debe permanecer incolora (0 ppm de cloro).
15		Repetir los pasos 11, 12,13 y 14 para el filtro de arena 1, y 2 con el mismo tubo de ensayo; en los filtros de arena tomará coloración amarilla.
16		Dirigirse al laboratorio de control de calidad con la muestra del filtro de arena 2.
17		Repetir el paso 8 del procedimiento.
18		¿Los resultados de los análisis están dentro de lo permitido?
19		Si. Apuntar los resultados en la bitácora del día. Fin del procedimiento.
20		No. Suspenda o aumente la alimentación de hipoclorito de sodio a la cisterna según sea el caso.
21		Anotar los resultados y medidas tomadas en la bitácora del día.
22		Fin del procedimiento.

DIAGRAMA DE FLUJO









GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aforar: Acción que se realiza en la medición de volúmenes de fluidos, esta acción consiste en colocar a nivel de la graduación del recipiente en que se mide el fluido a medir, colocando el menisco (curvatura debajo de la superficie del fluido) exactamente sobre la línea de graduación.

Bitácora: Documento o libro donde se describen las actividades realizadas en un jornada de trabajo, además de los sucesos importantes sucedidos.

Cloro elemental: Elemento químico aun sin reaccionar, se le denomina al cloro remanente en el agua, después de satisfacer la demanda bioquímica de cloro y las diferentes reacciones con elementos presentes en el agua.

Colorímetro: Instrumento de comparación colorimétrica, utilizado para determinar la concentración del cloro en el agua, con diferentes tonalidades de amarillo.

Complejos químicos: Compuestos químicos que se forman en las muestras analizadas, con la adición de algún reactivo o indicador, como lo es la orto-tolidina,

Concentración: Forma de nombrar la cantidad de cierto compuesto o elemento, presente en un determinado volumen de solución.

Indicador químico: Reactivo químico utilizado para valoraciones colorimétricas, dicho reactivo interactúa con alguna propiedad de las soluciones, dando un color característico para el análisis en el que se emplea.

Material orgánico: Material compuesto en su mayoría por átomos de carbono, caracterismo de tejidos o partes de animales, plantas, u organismos vivos.

Partes por millón (PPM): es una unidad de medida con la que se mide la concentración. Determina un rango de tolerancia. Se refiere a la cantidad de unidades de una determinada sustancia que hay por cada millón de unidades del conjunto.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	Código (Cuando aplique)
Norma Oficial Mexicana. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a los que debe someterse el agua para su potabilización.	NOM-127-SSA1-2994 Salud ambiental.

REGISTROS

Registro	Tiempo de conservación	Responsable de conservarlo	Código de registro o conservación única
Bitácora.	1 año	Jefe de control de calidad	No aplica

ANEXOS

Formato de monitoreo electrónico (Excel):

MONITOREO DE CLORO DE AGUA						
Frecuencia muestreo						
5:00						
Hora	Clorina	Filtro		Filtro		
		Limite mínimo	Limite máximo	Arena 1	Limite máximo	Carbón 1
01/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
01/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
01/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
02/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
02/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
02/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
03/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
03/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
03/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
04/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
04/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
04/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
05/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
05/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
05/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
06/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
06/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
06/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
07/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
07/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
07/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
08/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
08/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
08/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
09/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
09/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
09/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
10/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
10/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
10/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
11/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
11/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
11/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
12/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
12/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
12/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
13/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
13/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
13/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
14/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
14/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
14/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00
15/04 00:00		3.00	5.00		5.00	0.00
15/04 08:00		3.00	5.00		5.00	0.00
15/04 16:00		3.00	5.00		5.00	0.00

Ilustraciones:



Imagen 7.1.4.1-1: Colorímetro para cloro residual.



Imagen 7.1.4.1-2: Filtros de arena.



Imagen 7.1.4.1-3: Filtros de carbón activado.

ANÁLISIS DE COLIFORMES Y MESÓFILOS AEROBIOS

Frecuencia: cada semana

ÍNDICE

PROPÓSITO.....	38
ALCANCE.....	38
PRINCIPIO DEL OPERACIÓN.....	39
MATERIALES Y REACTIVOS.....	39
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO.....	40
DIAGRAMA DE FLUJO.....	46
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	53
DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	54
REGISTROS.....	54
ANEXOS.....	55

PROPÓSITO

Describir el procedimiento para el análisis microbiológico del agua, empleando el método de filtración por membrana, en el laboratorio de microbiología de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A de C.V.

ALCANCE

A nivel interno el procedimiento es aplicable al área de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V.

A nivel externo es aplicable para cualquier laboratorio que realice análisis microbiológico del agua.

PRINCIPIO DE OPERACIÓN

La presencia de bacterias patógenas en el agua destinada al consumo humano es un riesgo siempre presente, que se incrementa en las áreas de mayor densidad de la población. La técnica de filtración por membrana (MF) se basa en hacer pasar la muestra de agua problema a través de un filtro de membrana microporosa, en cuya superficie quedan retenidos los microorganismos. Se utilizan membranas que tienen un tamaño de poro de 0.45 micras ya que la mayoría de los microorganismos tienen un tamaño superior (diámetro).

La normativa para abastecimiento y control de calidad de agua potable de consumo público establece como análisis microbiológicos a realizar las determinaciones de: coliformes totales, coliformes fecales, gérmenes totales, estreptococos fecales y clostridios sulfito-reductores. El número de determinaciones se establece para cada tipo de análisis, si este es mínimo, normal o completo.

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales:

- Bolsas Whir-pack.
- Bomba de vacío.
- Algodón.
- Hielera.
- Soplete.
- Mechero de bunsen.
- Cajas petri.
- Encendedor.
- Porta filtro.
- Geringas.
- Membranas de filtración.

Reactivos:

- Tiosulfato de sodio.
- Alcohol etílico 70%.
- Nutriente Endo.
- Nutriente TTC

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Control de calidad	Aplicar las buenas prácticas de laboratorio. Lavar sus manos con agua y detergente líquido. Las manos deben estar en todo momento limpias.
2		En el laboratorio de microbiología, rotular con marcador permanente las bolsas Whirl-Pak, con el lugar de donde se tomará la muestra.
3		¿La muestra contiene cloro?
4		Si la muestra contiene cloro, agregar 0.5ml de tiosulfato de sodio al 10% a la bolsa estéril. Esto para evitar la muerte de los microorganismos presentes en la muestra.
5		Continúe sin agregar el tiosulfato.
6		Lavar la hielera con agua y detergente líquido y después limpiarla con un trozo de algodón impregnado de alcohol al 70% y esperar a que seque.
7		Colocar las bolsas estériles dentro de la hielera.
8		Dirigirse al área de tratamiento de agua con la hielera, un soplete, encendedor y un recipiente con algodón y alcohol al 70%, para tomar la muestra.
9		Limpia sus manos con alcohol antes de tomar las muestras.

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
10	Control de calidad	<p>Los puntos de muestreo son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pozo, la bomba del pozo debe bombearse lenta y uniformemente durante 10 minutos antes de tomar la muestra. 2. Filtro de arena verde. 3. Filtro de arena 1 4. Filtro de arena 2 5. Filtro de carbón activado 1 6. Filtro de carbón activado 2 7. Pulidor 1 8. Pulidor 2 9. Pulidor 3 10. Lámpara Ultravioleta
11		Evitar que la muestra se contamine, limpiar cuidadosamente la llave de muestreo con un algodón impregnado con alcohol y posteriormente flamear.
12		Abrir la llave de muestreo y dejar fluir lo más intensamente posible al menos 20 segundos, para quitar las impurezas adheridas al grifo.
13		Reducir el flujo de agua del grifo para el llenado de las bolsas estériles sin salpicaduras.
14		Para tomar la muestra es importante tener la llama cerca, a unos 15cm aproximadamente para mantener estéril al área de muestreo.
15		Llenar la bolsa Whirk-Pak hasta la línea que marca los 100ml y cerrar la bolsa inmediatamente para evitar contaminación, las muestras se sacan por duplicado.

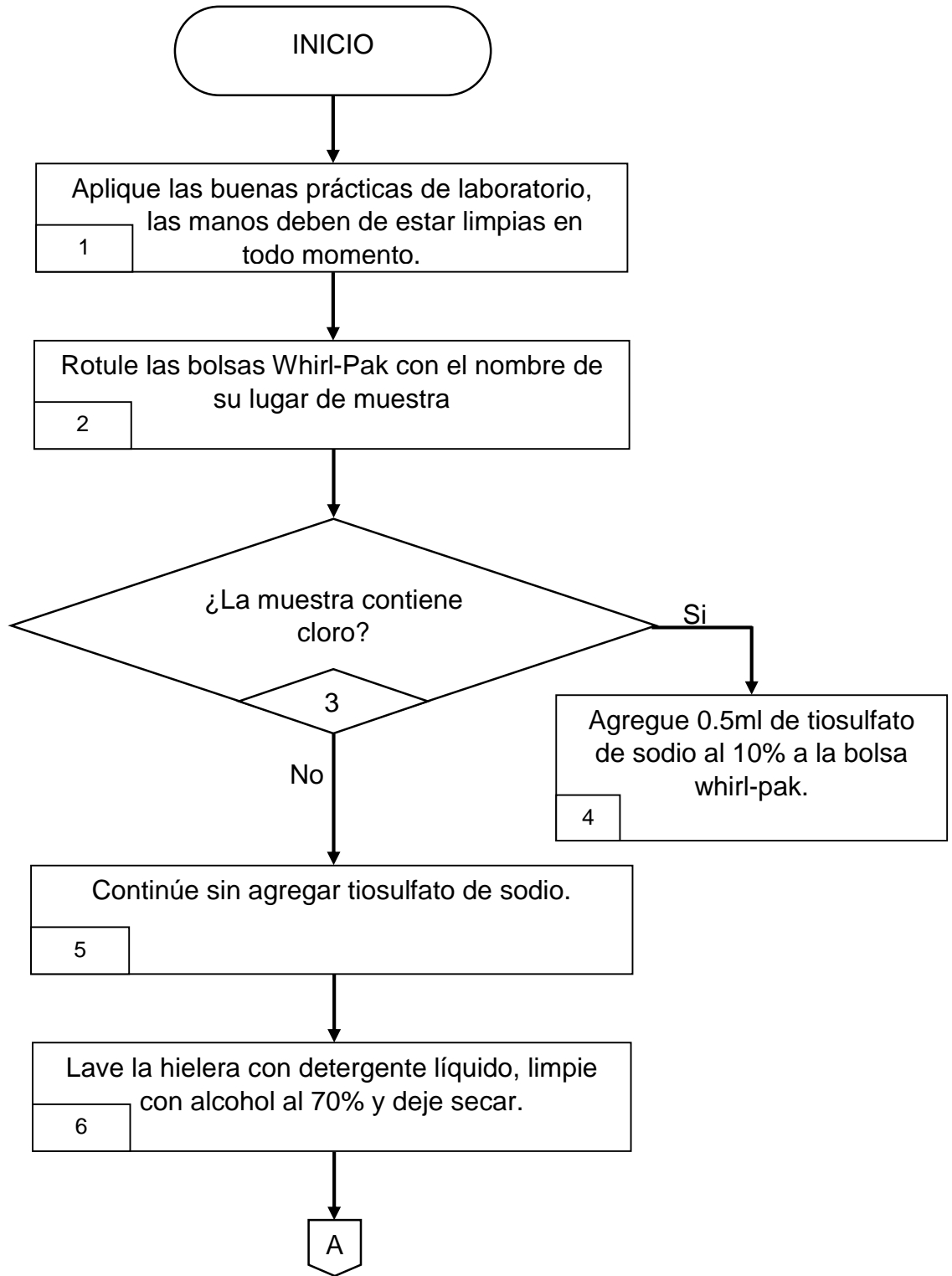
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
16	Control de calidad	Guardar las muestras en la hielera.
17		Dirigirse al área de producción para tomar la muestra de agua de la llenadora, y repita los pasos del 11 al 16.
18		Diríjase con las muestras al laboratorio de microbiología, introduzca las muestras en el refrigerador de 10-15°C. Entre el muestreo y el análisis no debe pasar más de 24 horas.
19		El esterilizado del material se debe realizar un día antes de realizar el análisis.
20		Lavar con agua y detergente líquido la mesa de trabajo. Y después limpiar con algodón y alcohol al 70%.
21		Repetir la actividad número 1.
22		Retirar las muestras del refrigerador para que se acondicione a la temperatura del ambiente a unos 28-35°C.
23		Sacar el material estéril de la autoclave y poner sobre la mesa de trabajo.
24		Rotula las muestras con medio Endo o TTC de acuerdo con las pruebas que se van a analizar.
25		Colocar el mechero de bunsen conectado al tanque de gas, en la mesa de trabajo, abrir la lleve de gas y encender el mechero.

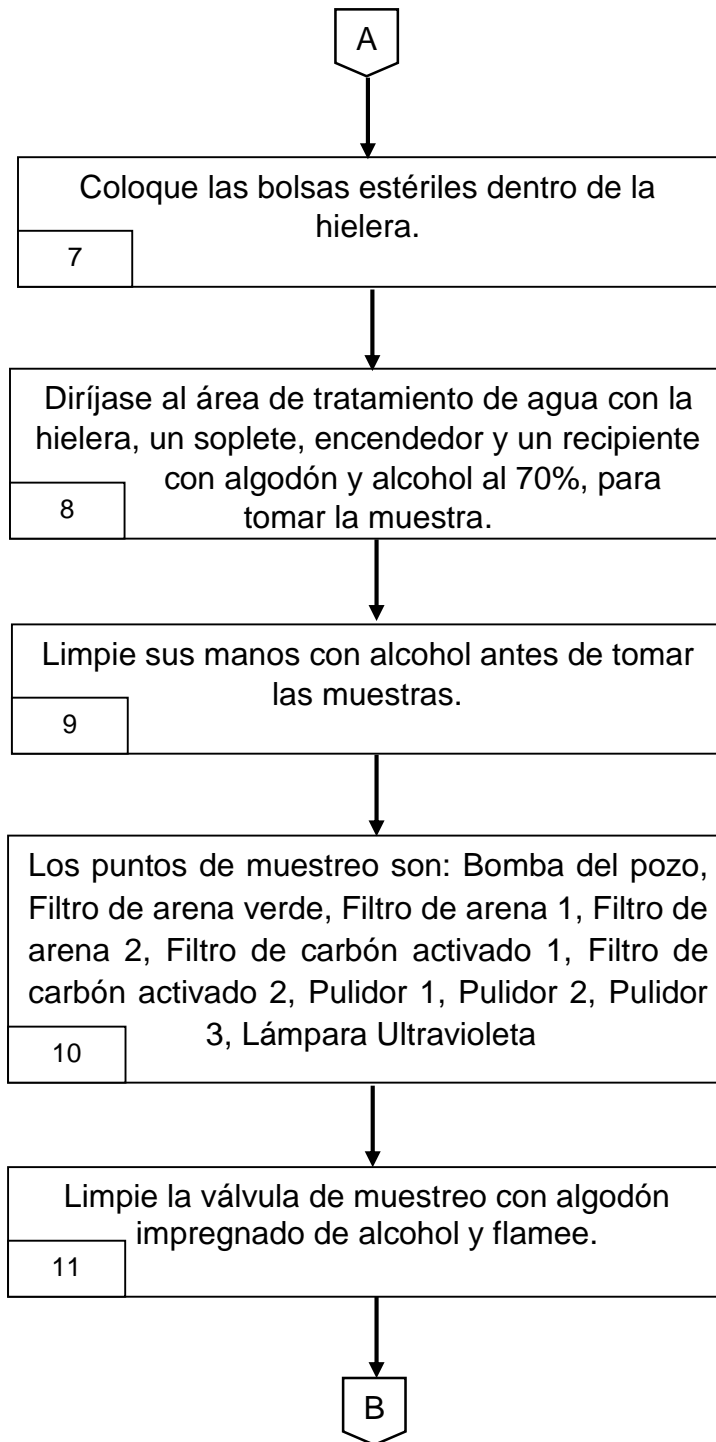
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
26	Control de calidad	Humedece las almohadillas nutrientes (contenidas en las cajas petri) con 3.5ml de agua destilada estéril cerca de la flama del mechero, con ayuda de una jeringa dosificadora, levantando ligeramente la tapa de la caja petri para evitar ser contaminado por el aire, únicamente para placas con medio Endo y TTC.
27		Esterilizar el portafiltro flameándolo con el mechero de bunsen durante 5 a 10 segundos, para hacerlo se enciende la bomba de vacío y se gira la palanca del manifold para abrir la fuente de vacío.
28		Colocar el embudo en el portafiltro y flamear el interior, abriendo la fuente de vacío, Posteriormente enjuagar con 10ml de agua destilada estéril para enfriar el embudo.
29		Flamear la pinza y dejar enfriar brevemente, tomar cuidadosamente el filtro con el disco protector y después colocarlo sobre el portafiltro, el disco protector se desprende quedando la cuadrícula hacia arriba sobre la parte porosa del receptáculo.
30		Para medio Endo (coliformes) y TTC (mesófilos aerobios) se utilizan filtros de celulosa con un tamaño de poro de 0.45 micras.
31		Colocar el embudo sobre el receptáculo y sujetar con la abrazadera.
		Encender la bomba de vacío, verter la muestra y enseguida filtrarla (abriendo la llave del manifold).

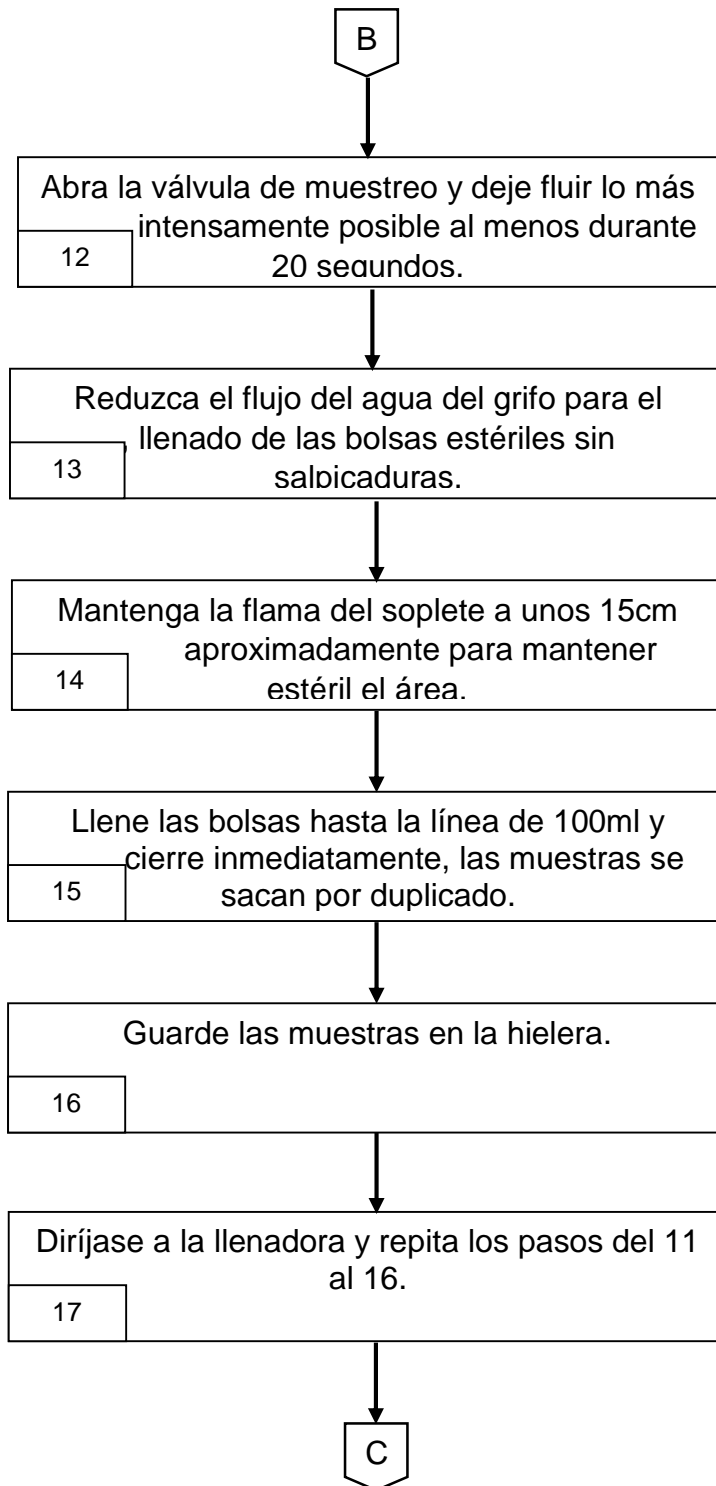
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
32	Control de calidad	Apagar la bomba de vacío.
33		Retirar una muestra con una pinza estéril y colocarla sobre la almohadilla nutriente evitando la formación de burbujas. Sostener la tapa sobre la caja petri cerca de la flama del mechero.
34		Llevar a la incubadora las cajas petri, asegurándose que el tiempo y la temperatura de incubación sean correctos. <ul style="list-style-type: none"> • Para coliformes totales la temperatura y el tiempo de incubación es de 35°C ± 0.5 °C durante 24 horas. • Para mesófilos aerobios la temperatura de incubación debe de permanecer en un rango de 28-35°C durante 48 horas.
35		Al finalizar cada análisis, lava el material utilizado y repetir el paso número 20.
36		Después del periodo de incubación observa y cuenta las colonias que crecieron en las cajas petri de acuerdo con su color. En las almohadillas con nutriente Endo, Escherichia coli crece en forma de color rojo oscuro con brillo metálico, gérmenes coliformes forman colonias de color rojo sin brillo metálico, las colonias de color tenue o incoloro no se cuentan.
37		Esterilizar las placas contaminadas en la autoclave a 121°C durante 15 minutos.

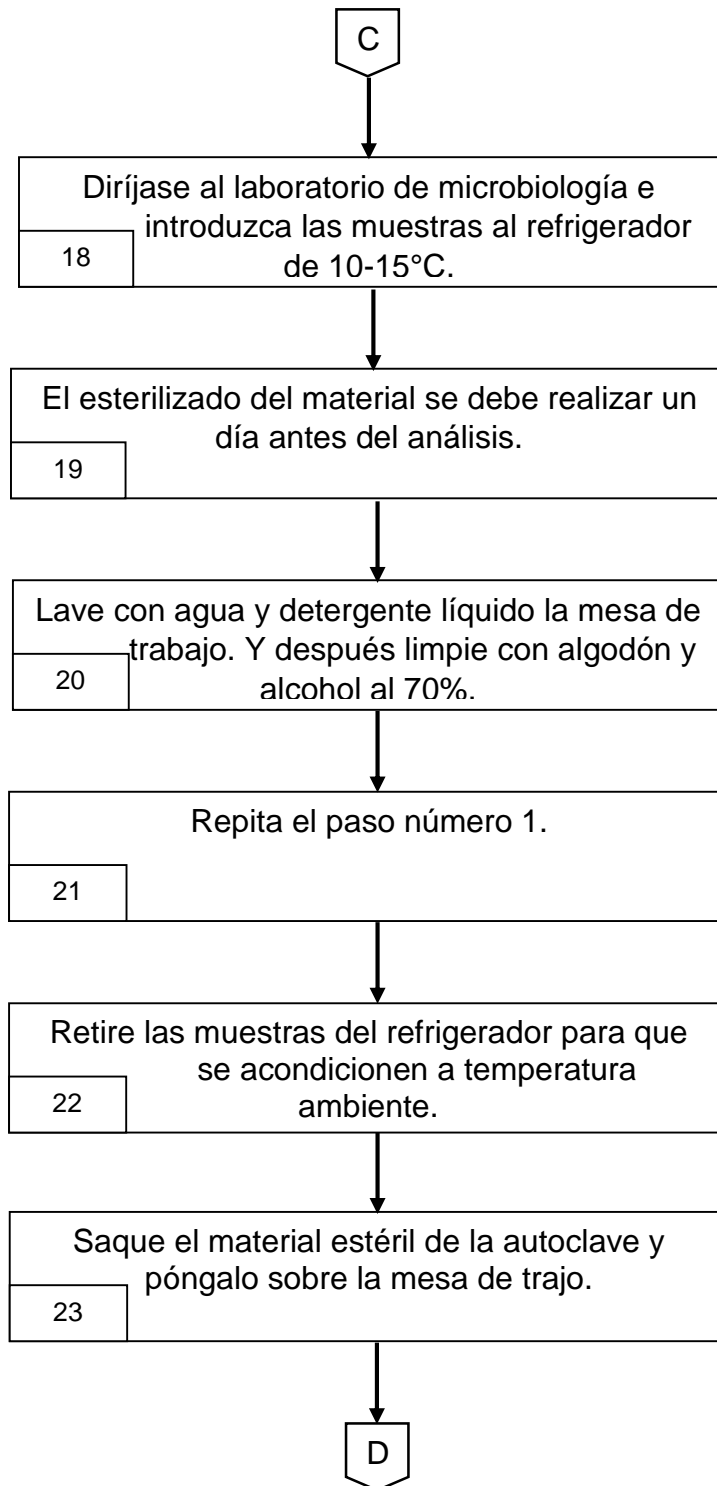
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD						
38	Control de calidad	Registrar en la computadora los resultados obtenidos de acuerdo al conteo de colonias, (Formato Anexo 1)						
		Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones que dicta la Norma Oficial Mexicana.						
		NOM-127-SSA1-1994						
39		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Organismos</th> <th>Límite permisible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coliformes Totales</td> <td>Ausencia o no detectable</td> </tr> <tr> <td>Coliformes Fecales</td> <td>No detectable Cero UFC/100ml.</td> </tr> </tbody> </table>	Organismos	Límite permisible	Coliformes Totales	Ausencia o no detectable	Coliformes Fecales	No detectable Cero UFC/100ml.
Organismos		Límite permisible						
Coliformes Totales	Ausencia o no detectable							
Coliformes Fecales	No detectable Cero UFC/100ml.							
	Considerar las cuentas de placas con un valor adecuado ≤ 100 UFC/100ml de muestra para mesófilos aerobios, con forme a la NOM-041-SSA1-1993.							
40	¿Los resultados están fuera de las especificaciones de las NOMS?							
41	Si están fuera de especificaciones reportar con el jefe de control de calidad. En caso de que la muestra de la llenadora no esté dentro de las especificaciones, elaborar un oficio informándolo a las áreas: Dirección general, Gerencia de la planta, Jefe de control de calidad, Jefe de producción, para dar solución inmediata.							
42	Si no está fuera de las especificaciones de las normas. Fin del proceso.							

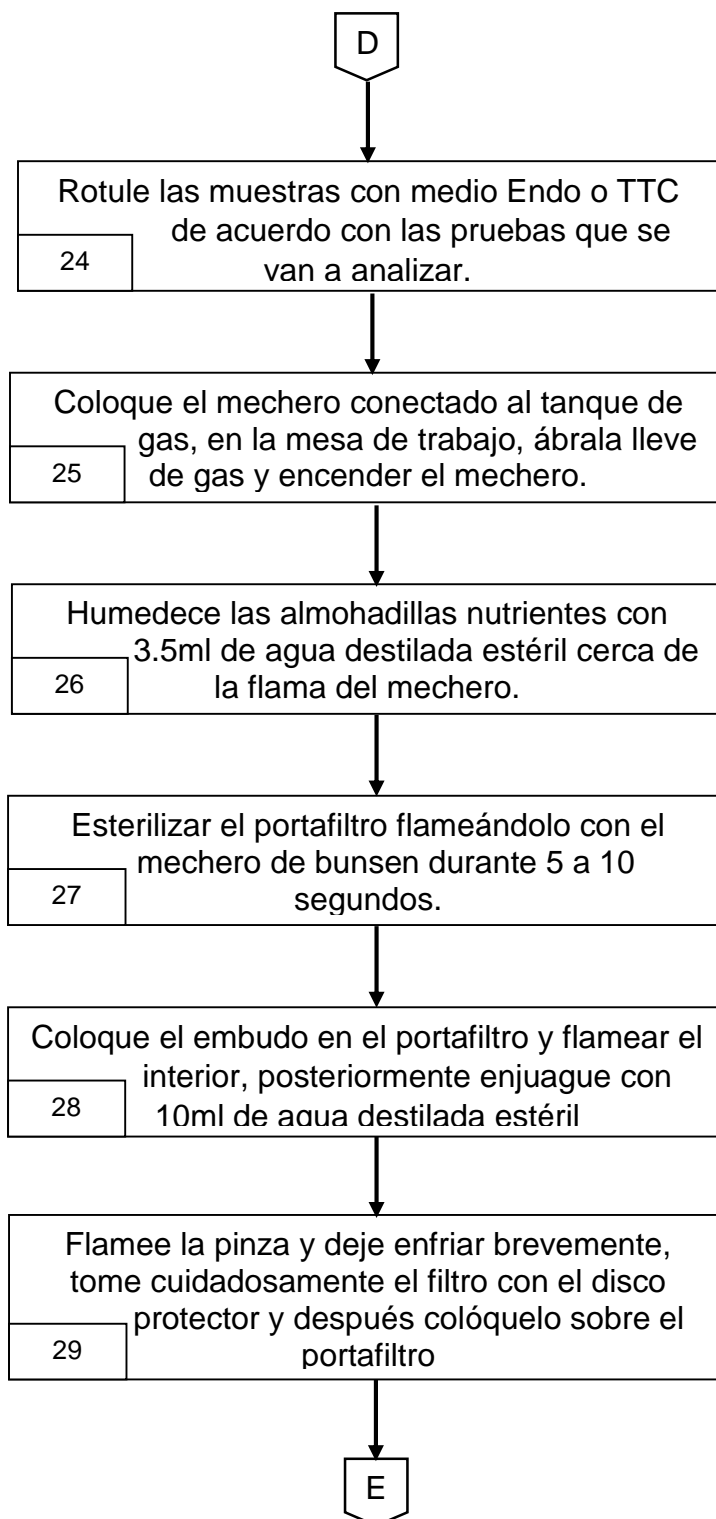
DIAGRAMA DE FLUJO

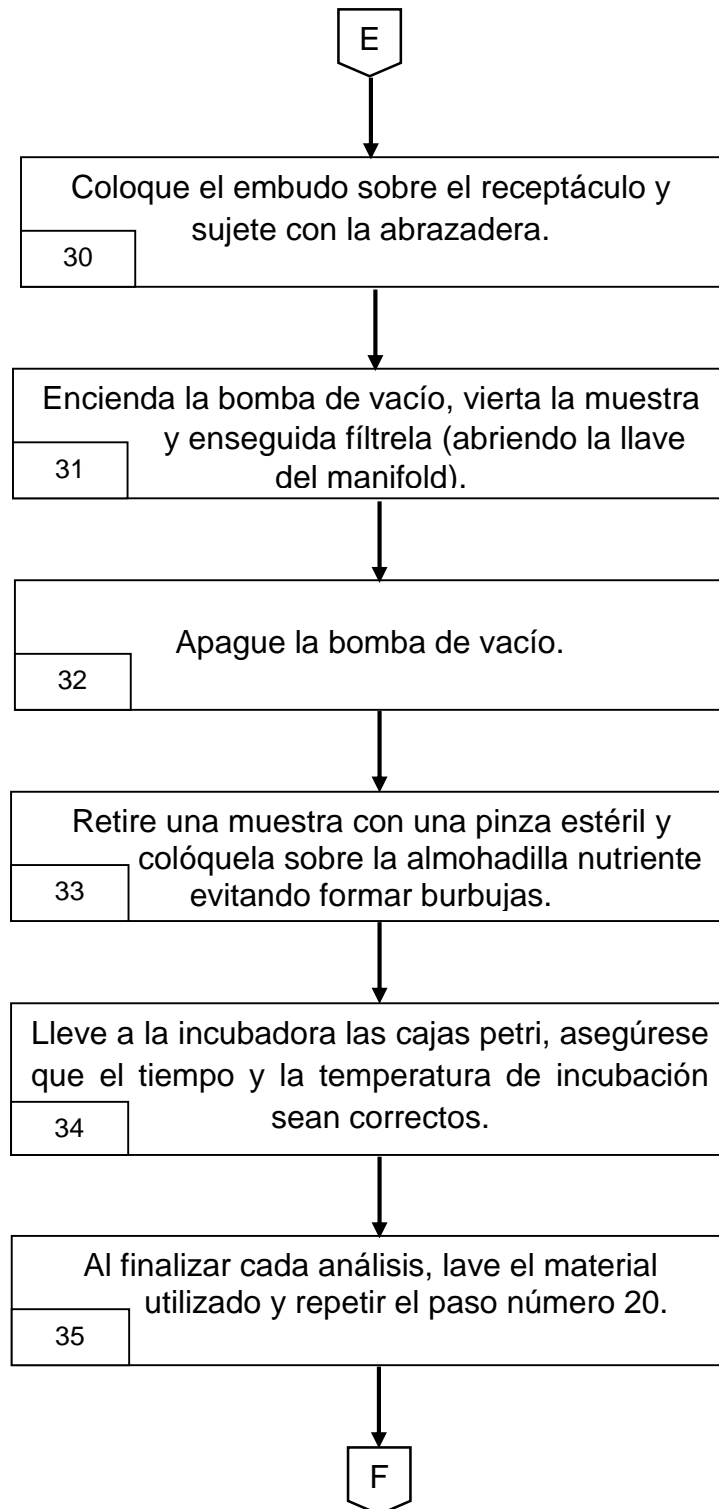


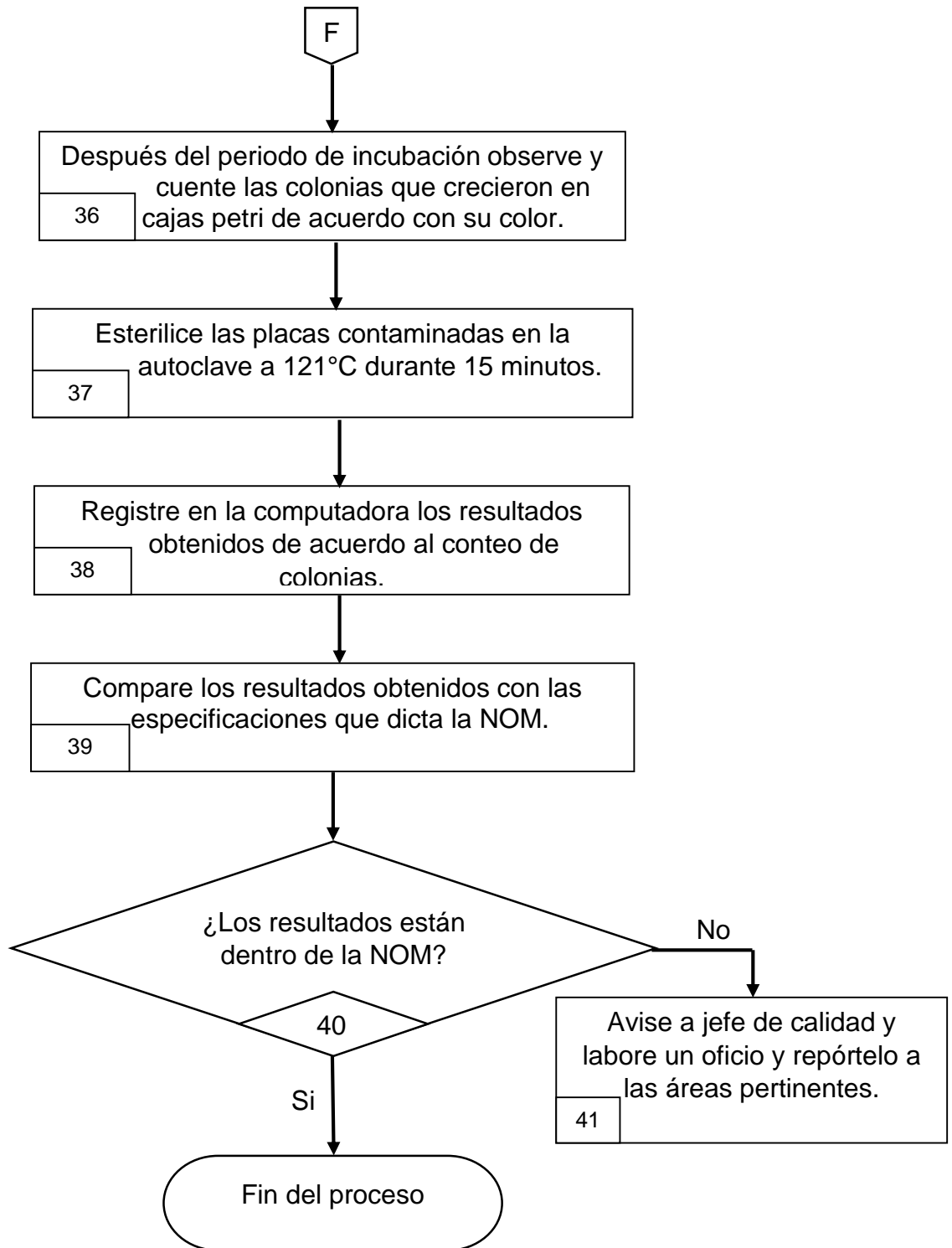












GLOSARIO DETÉRMINOS

Caja petri: También llamado placa petri es un recipiente redondo, de cristal o plástico con una cubierta de la misma forma que la placa, pero algo más grande de diámetro, para que se pueda colocar encima y cerrar el recipiente, aunque no de forma hermética.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos, fisicoquímicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado inocuo para el consumo humano.

Coliformes: Grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común, tales como ser bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos y fermentadores de lactosa a 35°C en 48h. tienen importancia relevantes como contaminación del agua y los alimentos.

Contaminación: Alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.

Escherichia coli: Enterobacteria que se encuentra generalmente en los intestinos de animales, y por ende en las aguas negras, aunque se le puede encontrar en todos lados, dado que es un organismo ubicuo.

Mesófilos: Es un organismo cuya temperatura de crecimiento óptima está entre los 15 y los 40°C (rango considerado moderado).

Nutriente: Es un producto químico procedente del exterior de la célula y que esta necesita para realizar sus funciones vitales.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

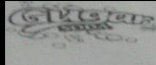
Documento	Código (Cuando aplique)
Norma Oficial Mexicana. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.	NOM-230-SSA1-2002 Salud ambiental
Norma Oficial Mexicana. Agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.	NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental
Norma Oficial Mexicana. Método para la cuenta de bacterias Aerobias en placa.	NOM-092-SSA1-1994 Bienes y servicios
Norma Oficial Mexicana. Agua purificada envasada, especificaciones sanitarias.	NOM-041-SSA1-1993 Bienes y servicios

REGISTROS

Registro	Tiempo de conservación	Responsable de conservarlo	Código de registro o conservación única
Resultados de los análisis microbiológicos	1 año	Jefe de control de calidad	No aplica

ANEXOS

Formato de registro de análisis microbiológico:

 DISTRIBUIDORA GUGAR S.A. DE C.V.
PLANTA ARRIAGA CHIAPAS, CARRETERA CONSTERA
NUM. 200 KM 31 PARAJE SAN RAMON

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

FECHA DE MUESTREO: _____
FECHA DE ANÁLISIS: _____

No.	PUNTOS DE MUESTREO	COLIFORMES TOTALES	MESOFILOS AEROBIOS
		UFC/100 ML	
1	FILTRO DE ARENA VERDE		
2	POZO		
3	FILTRO DE ARENA I		
4	FILTRO DE ARENA II		
5	FILTRO DE CARBÓN I		
6	FILTRO DE CARBÓN II		
7	PULIDOR I		
8	PULIDOR II		
9	PULIDOR III		
10	RAYOS U.V.		
11	AGUA DE L MIXER		
	RESULTADO TOTAL		

UFC= UNIDADES FORMADORA DE COLONIA

ESTUDIO	MEDIO DE CULTIVO	T (°C)	t (h)
CTA. TOTAL	TTC	29-35	48
COLIFORMES	ENDO	35 ± 0.5	24

OBSERVACIONES

NOMBRE Y FIRMA DEL ANALISTA

Ilustraciones:



Imagen 7.1.5-2: Bomba de vacío.



Imagen 7.1.5-3: Porta filtros.

REGENERACIÓN DE LOS SUAVIZADORES

Frecuencia: cuando el suavizador contenga más de 30ppm de dureza.

ÍNDICE

PROPÓSITO.....	58
ALCANCE.....	58
PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO.....	59
MATERIALES Y REACTIVOS.....	59
DESARROLLO DEL PROCESO.....	59
DIAGRAMA DE FLUJO.....	61
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	67
DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	67
REGISTROS.....	67
ANEXOS.....	68

PROPÓSITO

Describir el procedimiento para regenerar los suavizadores de agua, en el área de tratamiento de agua de Distribuidora Gugar S.A de C.V.

ALCANCE

A nivel interno el procedimiento es aplicable al área de tratamiento de agua de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V.

A nivel externo es aplicable a cualquier empresa que utilice equipos suavizadores de agua marca Acua Plus y Acua Mex.

PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO

La regeneración de los suavizadores consiste en el empleo de sal de mar (salmuera) para eliminar la dureza contenida en el suavizador (sales minerales retenidos del agua tratada), mediante un retrolavado de forma automática o manual dependiendo del suavizador que se esté regenerando.

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales:

- Plataforma de transporte o diablito

Reactivos:

- 1 Saco de salmuera

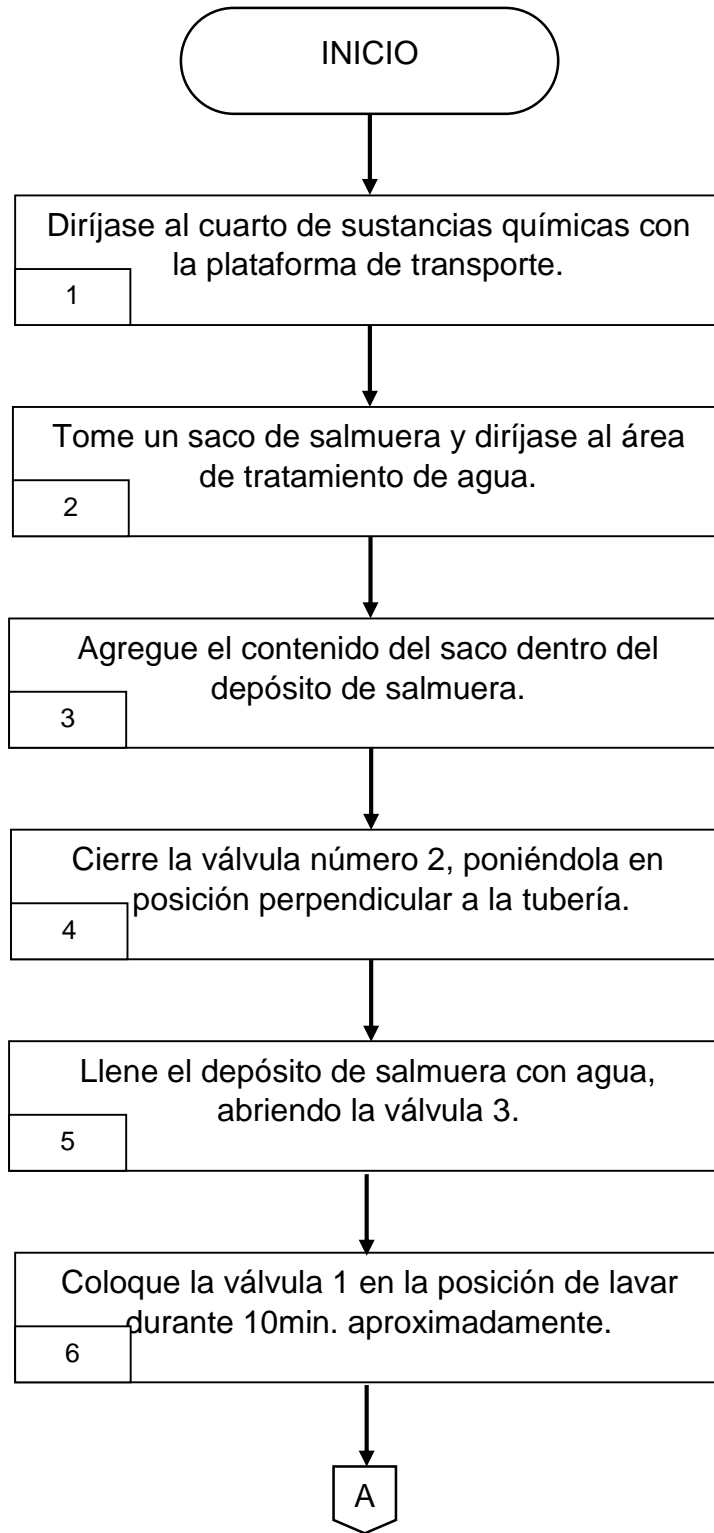
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

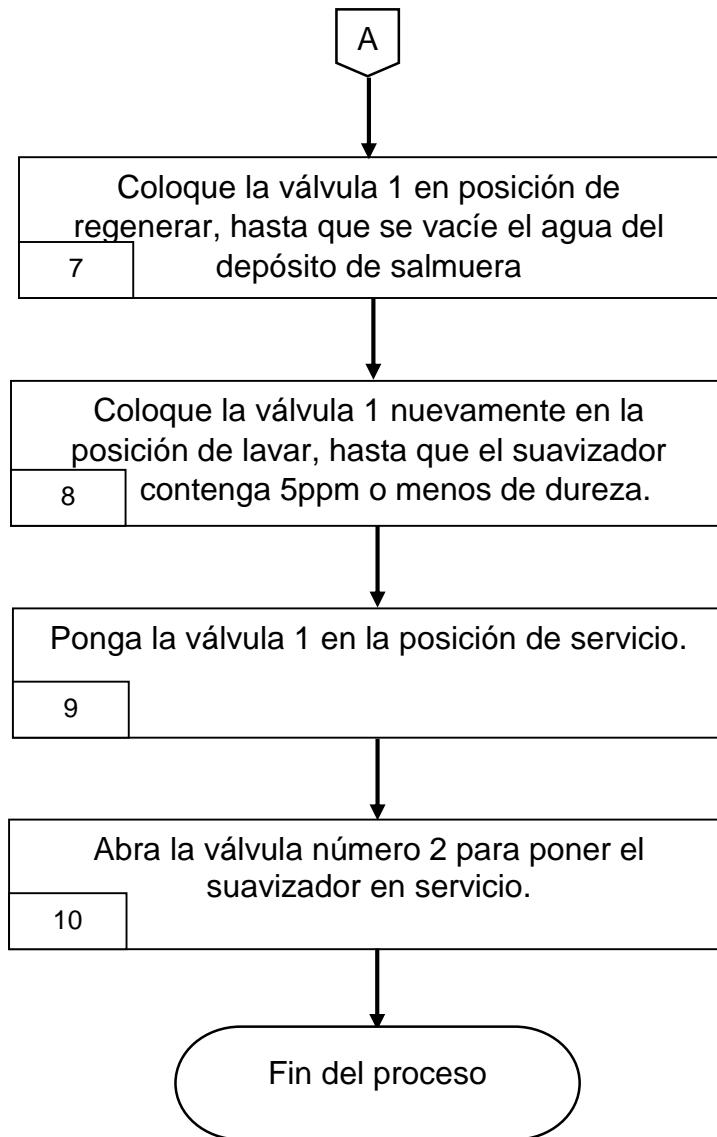
Suavizador 1:

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Control de calidad	Dirigirse al cuarto de sustancias químicas con la plataforma de transporte.
2		Tomar un saco de salmuera y con ayuda de la plataforma, transportarlo al área de tratamiento de agua
3		Abrir el depósito de salmuera del suavizador 1 y vierta toda la salmuera del saco dentro del depósito.
4		Cerrar la válvula número 2 colocando el mango de la válvula de forma perpendicular su tubería para cerrar la conexión del suavizador con la línea de producción. La numeración de las válvulas del suavizador 1 se muestra en la imagen 7.4-1 ubicada en anexos.
5		Llenar el depósito de salmuera con agua, abriendo la válvula 3, cerrar cuando llene hasta la marca de llenado, tapar el depósito.

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
6	Control de calidad	Una vez lleno el depósito de salmuera colocar la válvula 1 en la posición de lavar para circular agua en forma contraria y eliminar incrustaciones o dureza en el interior del suavizador, ratrolavar durante 10 minutos aproximadamente.
7		Pasado el tiempo colocar la válvula 1 en posición de regenerar, esto hará circular el agua del depósito de salmuera dentro del suavizador, permanecer en esa posición hasta vaciar el agua del depósito de salmuera.
8		Cuando se encuentre vacío el depósito, colocar la válvula 1 nuevamente en la posición de lavar, hasta que el agua de lavado del suavizador contenga 5ppm o menos de dureza. Un buen indicio para tomar la muestra y realizar análisis de dureza, es probar el agua y verificar que no sepa salada, en ese momento la concentración de dureza es relativamente baja.
9		Cuando el agua del suavizador contenga 5 o menos ppm de dureza, poner la válvula 1 en la posición de servicio.
10		Para poner en funcionamiento para la línea de producción, abrir la válvula número 2 poniéndola en forma paralela a su tubería
11		Fin del proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO





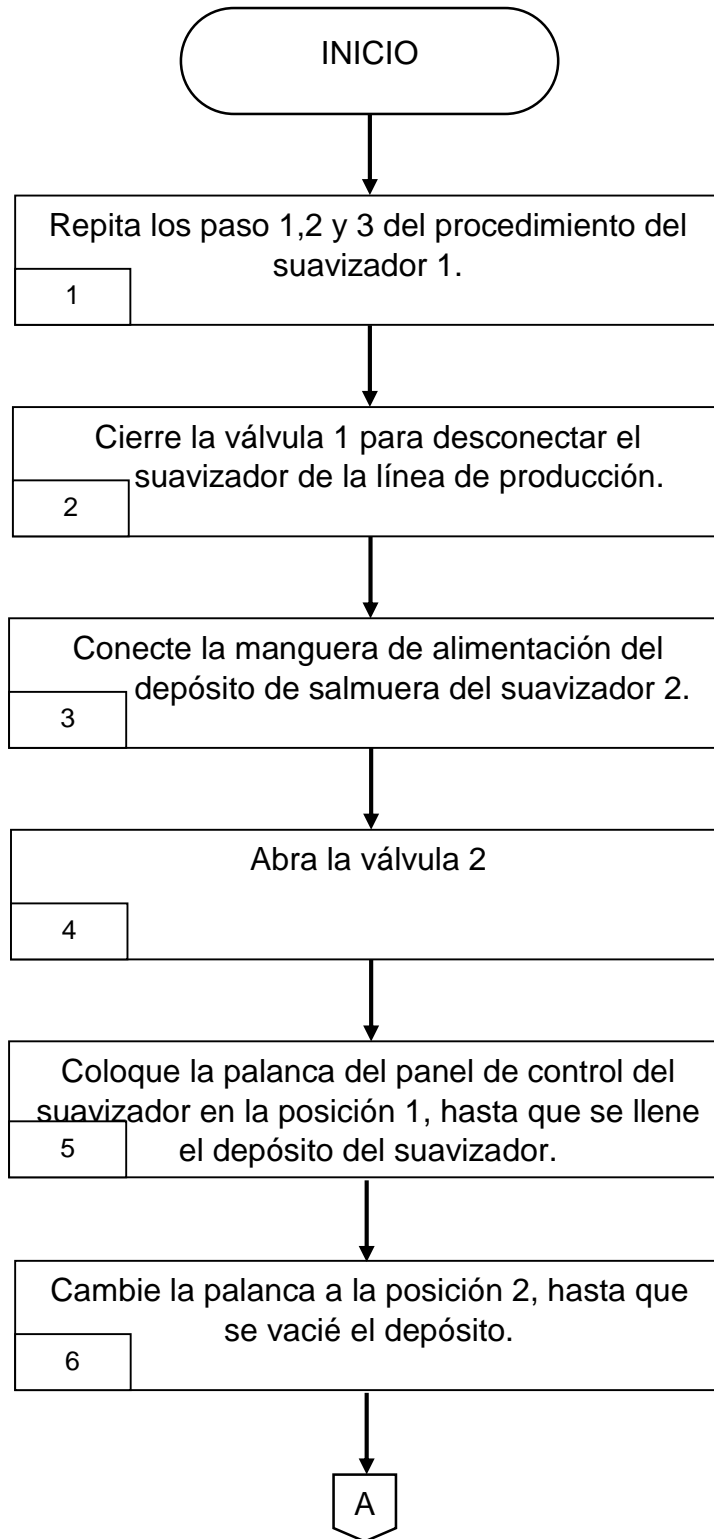
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

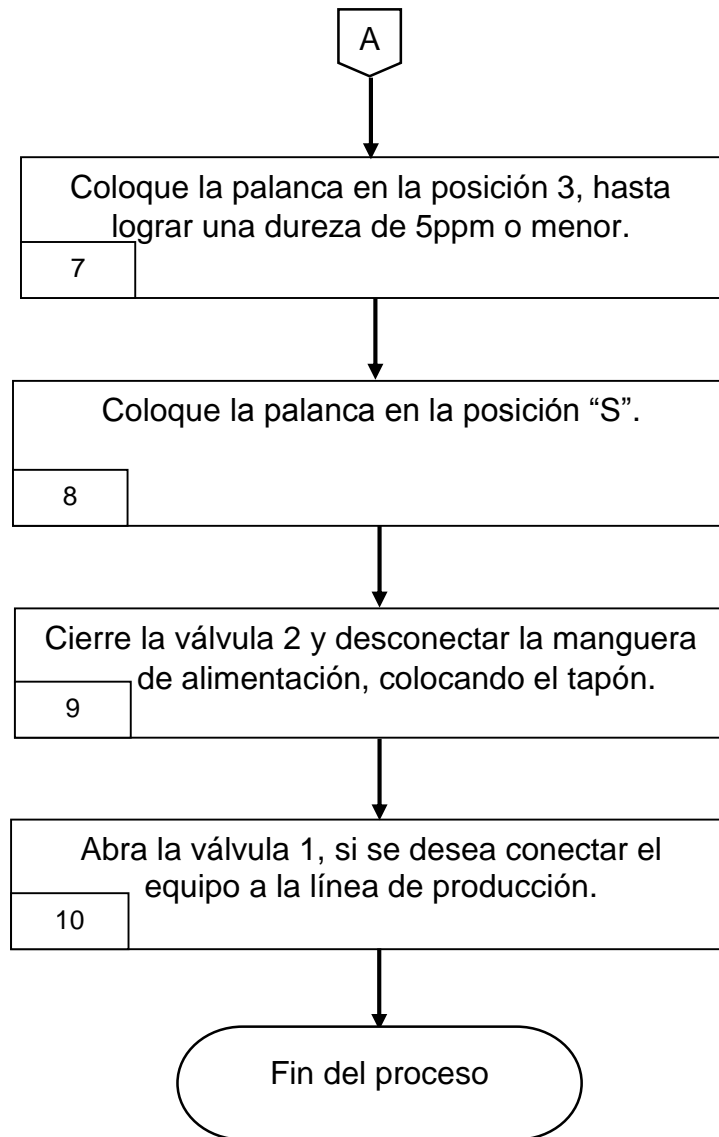
Suavizador 2:

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Control de calidad	Repetir los paso 1,2 y 3 del procedimiento del suavizador 1.
2		Cerrar la válvula 1 para desconectar el suavizador de la línea de producción (ver imagen 7.4-3) del en el anexo.
3		Conectar la manguera de alimentación del depósito de salmuera del suavizador 2.
4		Abrir la válvula 2 para permitir el llenado del depósito de salmuera cuando se inicie el retrolavado.
5		Iniciar el retrolavado colocando la palanca del panel de control del suavizador en la posición 1 (ver imagen 11.4), en automático se empezará a llenar de agua el depósito de salmuera y se retrolavará el suavizador.
6		Cuando se llene el depósito de salmuera, cambiar la palanca a la posición 2, esto regenerará el suavizador consumiendo el agua del depósito de salmuera.
7		Cuando el agua del depósito de salmuera se haya consumido, colocar la palanca en la posición 3, esto enjuagará los restos de salmuera del suavizador, hasta lograr una dureza menor de 5ppm, para tener una idea del momento en que se ha reducido la dureza para hacer el análisis, probar el agua saliente del lavado del suavizador.

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
8	Control de calidad	Cuando el agua del suavizador tenga 5ppm de dureza o menos, colocar la palanca en la posición "S"
9		Cerrar la válvula 2 y desconectar la manguera de alimentación, colocando el tapón.
10		Si se desea poner en funcionamiento el suavizador en la línea de producción, abrir la válvula 1.
11		Fin del proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO





GLOSARIO DE TÉRMINOS

Dureza: Se denomina dureza del agua a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio.

Regeneración: Se le denomina con ese nombre al mantenimiento que se le da al equipo suavizador para retirar la dureza (minerales) retenidas en el equipo durante un tiempo de servicio, esto mediante la aplicación de salmuera en un retrolavado.

Retrolavado: Acción de hacer circular el fluido de manera contraria al sentido en el que fluye cuando el equipo está en servicio, para el desprendimiento de partículas retenidas en el medio filtrante contenido dentro del equipo y en tuberías.

Salmuera (sal de mar): Es agua con una concentración de sal superior al 5% (NaCl) disuelta. Existen ríos y lagos salados en donde no hay vida por el exceso de sal y de donde se extrae la salmuera, principalmente para obtener su sal evaporando el agua en salinas.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	Código (Cuando aplique)
Norma Oficial Mexicana “Bienes y servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias”.	NOM-041-SSA1-1993

REGISTROS

Registro	Tiempo de conservación	Responsable de conservarlo	Código de registro o conservación única
Bitácora.	1 año.	Jefe de control de calidad.	No aplica

ANEXOS:

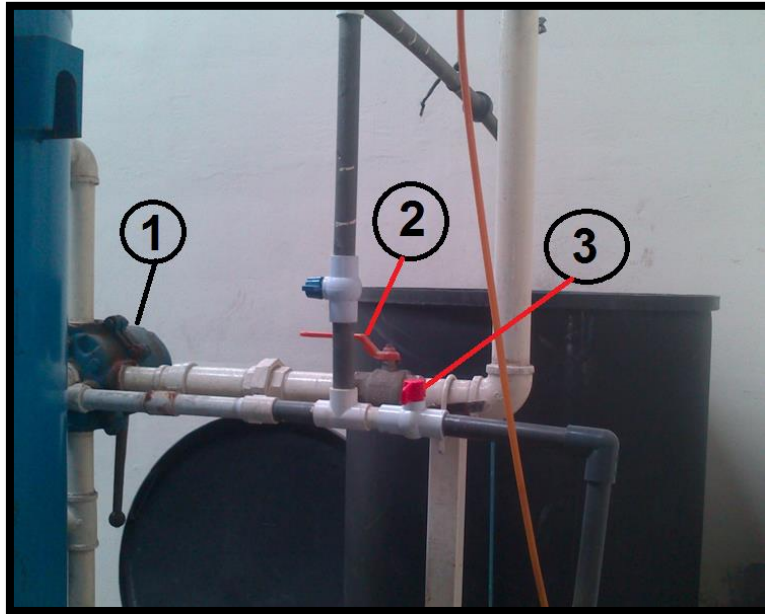


Imagen 7.4-1: Numeración de válvulas del suavizador 1

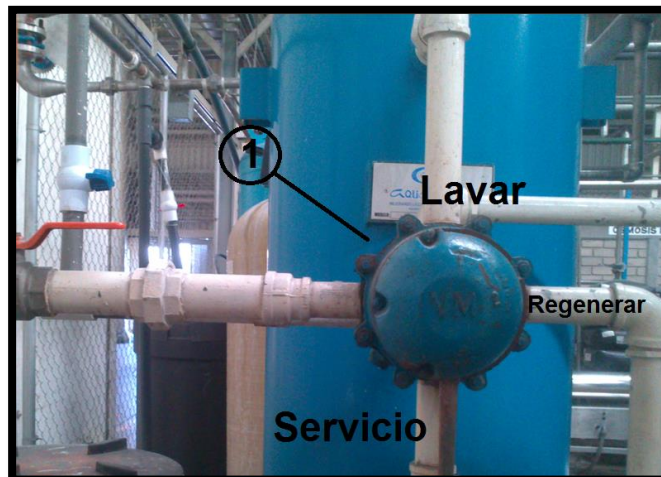


Imagen 7.4-2: Posiciones de la válvula 1,
del suavizador 1.

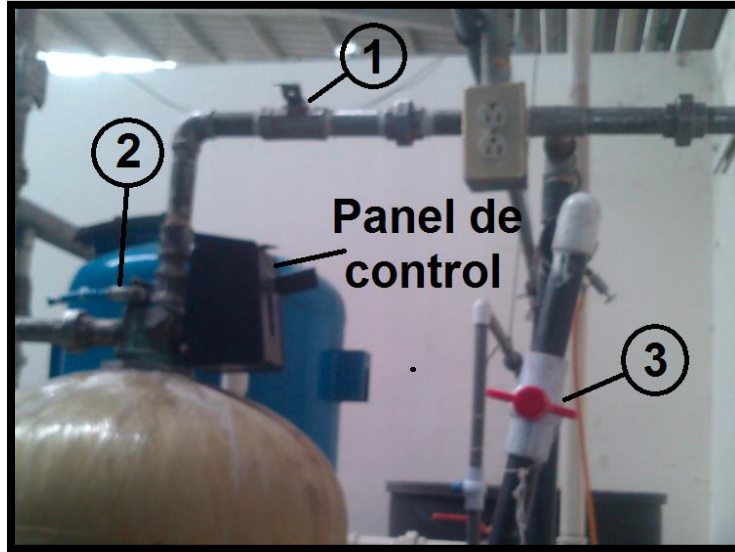


Imagen 7.4-3: Numeración de válvulas del suavizador 2.



Imagen 7.4-4: Posiciones de la palanca del panel de control del suavizador 2.

ANÁLISIS DE PREFORMA
Frecuencia: Cada hora

ÍNDICE

PROPÓSITO

ALCANCE

PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO

MATERIALES Y REACTIVOS

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

DIAGRAMA DE FLUJO

GLOSARIO DE TÉRMINOS

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

REGISTROS

ANEXOS

PROPÓSITO

Describir el procedimiento para la detección de defectos o problemas en las preformas utilizadas para la elaboración de botellas para la producción de agua embotellada Gugar, en el laboratorio de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A de C.V.

ALCANCE

A nivel interno el procedimiento es aplicable al área de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V.

A nivel externo es aplicable para cualquier laboratorio que realice análisis a preformas para la identificación de defectos con polariscopio.

PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO

El análisis de preformas se fundamenta en un análisis visual de todas sus partes, usando luz natural como primera parte, y observación en luz polarizada para la observación de defectos imposibles de ver con luz natural, la preforma es colocada dentro del polariscopio, el cual emite una luz blanca (a simple vista), al observar la preforma a través del cristal superior del equipo, la luz se torna azul y la preforma adquiere diferentes tonalidades de acuerdo a su ángulo de inclinación hacia la luz, esto permite ver defectos que a simple vista no se observan.

MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales:

- Charola de plástico
- Balanza
- Polariscopio

Reactivos:

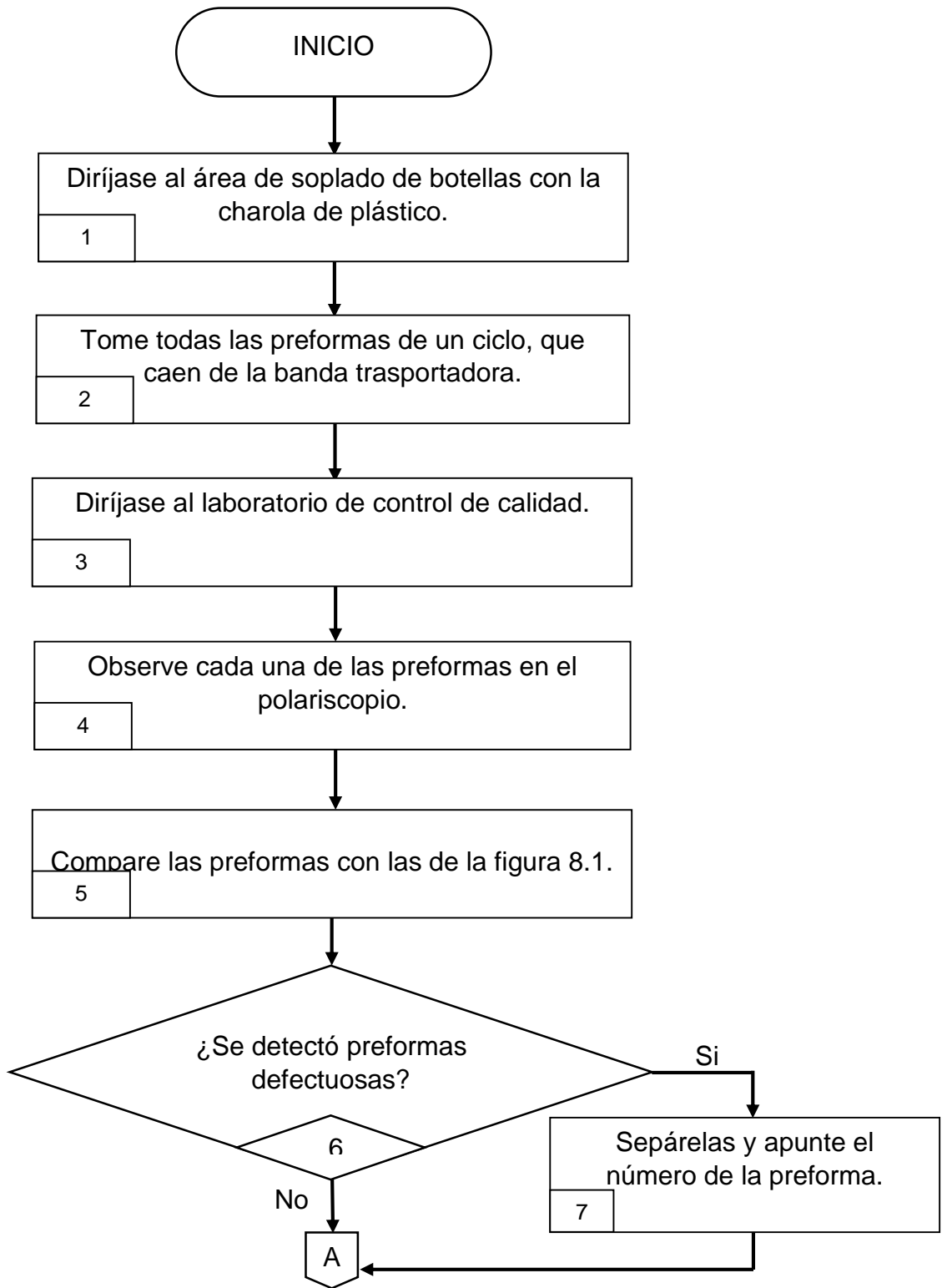
- No aplica

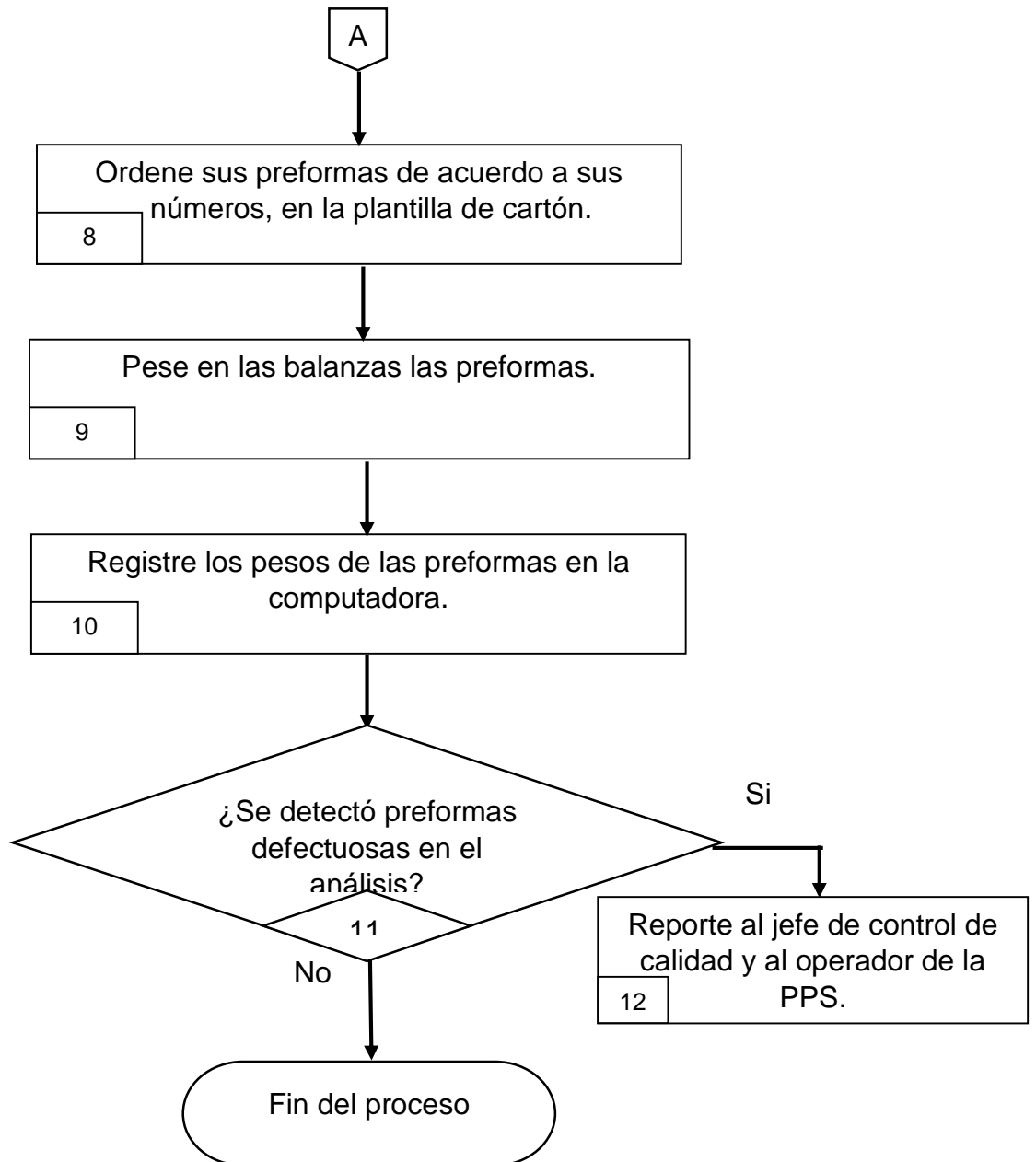
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Control de calidad	Dirigirse con la charola de plástico al área de soplado de botellas, específicamente a la máquina PPS.
2		Tomar las preformas de un ciclo mientras caen de la banda transportadora al contenedor de preformas. Asegurarse de que no todas queden dentro de la charola.
3		Dirigirse al laboratorio de control de calidad con las preformas.

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
4	Control de calidad	Observe cada una de las preformas en el polariscopio en busca de cualquier defecto de la preforma, girándola a 45 y 90° sobre la luz polarizada.
5		Las preformas deben ser completamente transparentes, sin marcas, o mal cortadas. Comparar las preformas muestras con las de la figura 7.2-4, para detectar defectos.
6		¿Se ha detectado preformas con defectos?
7		Si. Separar y apuntar el número de ubicado en la rosca de la preforma para su identificación
8		No. Ordenar las preformas de acuerdo a su número, con ayuda con una platilla cartón enumera.
9		Pesar en la balanza cada una de las preformas. Las preformas para botellas de 500 y 600ml deben pesar $21g \pm 0.5$, para botellas de 1 y 1.5L deben $56g \pm 0.5$, de no estar en ese intervalo, se identifica como preforma defectuosa.
10		Registrar los pesos de las preformas en la computadora.
11		¿Durante el análisis se detectaron preformas defectuosas?
12		Si. Reportar con el jefe de control de calidad y al operador de la máquina PPS.
13		No. Fin del proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO





GLOSARIO DE TÉRMINOS

Análisis visual: Consiste en recibir, a través de los sentidos, las imágenes, sonidos, impresiones o sensaciones externas. Se trata de una función psíquica que permite al organismo captar, elaborar e interpretar la información que llega desde el entorno.

Polariscopio: El Polariscopio es un instrumento óptico que nos sirve para evaluar tensiones y la calidad de un lente. Consiste básicamente en dos polarizadores cuyos centros ópticos han sido colocados perpendicularmente, de tal manera que la luz no pasa a través del instrumento.

Preformas: Pieza por lo general de Pet que sirve para la elaboración de botellas, dichas preformas se soplan en caliente hasta adoptar la forma de la botella que se desea fabricar.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	Código (Cuando aplique)
No aplica.	No aplica.

REGISTROS

Registro	Tiempo de conservación	Responsable de conservarlo	Código de registro o conservación única
Registro electrónico	1 año	Jefe de control de calidad.	No aplica

ANEXOS

Formato de registro electrónico de peso de preformas (Excel):

MONITOREO DE GRAMAJE DE PREFORMAS											
FECHA:		MAQUINA: PPS48		DIVISION/INYECCION		LOTE: 16		RESINA:			
TURNO:											
No DE CAVIDAD	PESO EN gr	No DE CAVIDAD	PESO EN gr.	No DE CAVIDAD	PESO EN gr.	No DE CAVIDAD	PESO EN gr.	No DE CAVIDAD	PESO EN gr.	No DE CAVIDAD	PESO EN gr.
S1	20.80	S1		S1		S1		S1		S1	
S2		S2		S2		S2		S2		S2	
S3	20.70	S3		S3		S3		S3		S3	
S4	20.80	S4		S4		S4		S4		S4	
S5	20.80	S5		S5		S5		S5		S5	
S6	20.80	S6		S6		S6		S6		S6	
S7	20.80	S7		S7		S7		S7		S7	
S8		S8		S8		S8		S8		S8	
S9	20.80	S9		S9		S9		S9		S9	
S10		S10		S10		S10		S10		S10	
S11	20.80	S11		S11		S11		S11		S11	
S12	20.80	S12		S12		S12		S12		S12	
S13	20.70	S13		S13		S13		S13		S13	
S14	20.70	S14		S14		S14		S14		S14	
S15	20.80	S15		S15		S15		S15		S15	
S16	20.80	S16		S16		S16		S16		S16	
S17	20.80	S17		S17		S17		S17		S17	
S18		S18		S18		S18		S18		S18	
S19	20.80	S19		S19		S19		S19		S19	
S20	20.80	S20		S20		S20		S20		S20	
S21	20.80	S21		S21		S21		S21		S21	
S22	20.80	S22		S22		S22		S22		S22	
S23	20.80	S23		S23		S23		S23		S23	
S24	20.90	S24		S24		S24		S24		S24	
S25	20.80	S25		S25		S25		S25		S25	
S26	20.80	S26		S26		S26		S26		S26	
S27	20.80	S27		S27		S27		S27		S27	

Ilustraciones:



Imagen 7.2-1: Preforma en luz natural y luz polarizada, respectivamente.



Imagen 7.2-2: Preforma 90° de inclinación luz polarizada.



Imagen 7.2-3: Preforma 45° de inclinación luz polarizada.

Imagen 7.2-4: Tablero de identificación de defectos de preformas.



IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS

1. Degradación termal	5. Burbujas	9. Condensación (anillo de agua)
2. Cristalización excesiva – Enfriamiento de molde insuficiente	6. Turbulencia en la línea del polímero.	10. Brillante
3. Cristalización de la punta de la preforma	7. Hundimiento	11. Corte corto
4. Neblina de la pared lateral – Llenado no óptimo	8. Marcas de salpicaduras	12. Turbulencia en la línea del polímero.

SANEAMIENTO DE LA LÍNEA SÁN MARTÍN

Frecuencia: Cada semana o un día anterior a la producción si hubo más de dos días sin producción.

ÍNDICE

PROPÓSITO

ALCANCE

PRINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO

MATERIALES Y REACTIVOS

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

DIAGRAMA DE FLUJO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

REGISTROS

ANEXOS

PROPÓSITO

Describir el procedimiento para el saneamiento de la línea San Martín para la elaboración de agua embotellada Gugar, en la planta de Distribuidora Gugar S.A de C.V. ubicada en la ciudad de Arriaga Chiapas.

ALCANCE

A nivel interno el procedimiento es aplicable al área de control de calidad de Distribuidora Gugar S.A. de C.V.

A nivel externo es aplicable para cualquier empresa o entidad que realice saneamiento para equipos utilizados para la purificación de agua.

RINCIPIO DEL PROCEDIMIENTO

El procedimiento de saneamiento funciona de acuerdo al sistema de limpieza CIP, dicho sistema permite eliminar los residuos existentes al finalizar una producción y mantener las condiciones asépticas requeridas por el proceso, se basa en la aplicación de la energía necesaria para romper los enlaces que mantienen adheridas las partículas residuales a las superficies de las tuberías y equipos en general.

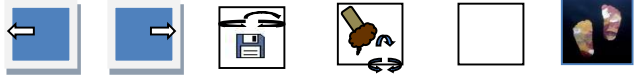
Es un sistema automático diseñado para limpieza y sanitización de líneas y equipos de proceso de alimentos sin desmontar, reciclando agua, detergentes y desinfectantes en condiciones controladas de tiempo, detergencia, temperatura y acción física.



MATERIALES Y REACTIVOS

Los materiales y reactivos se muestran en la descripción para la preparación del tanque cip.

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

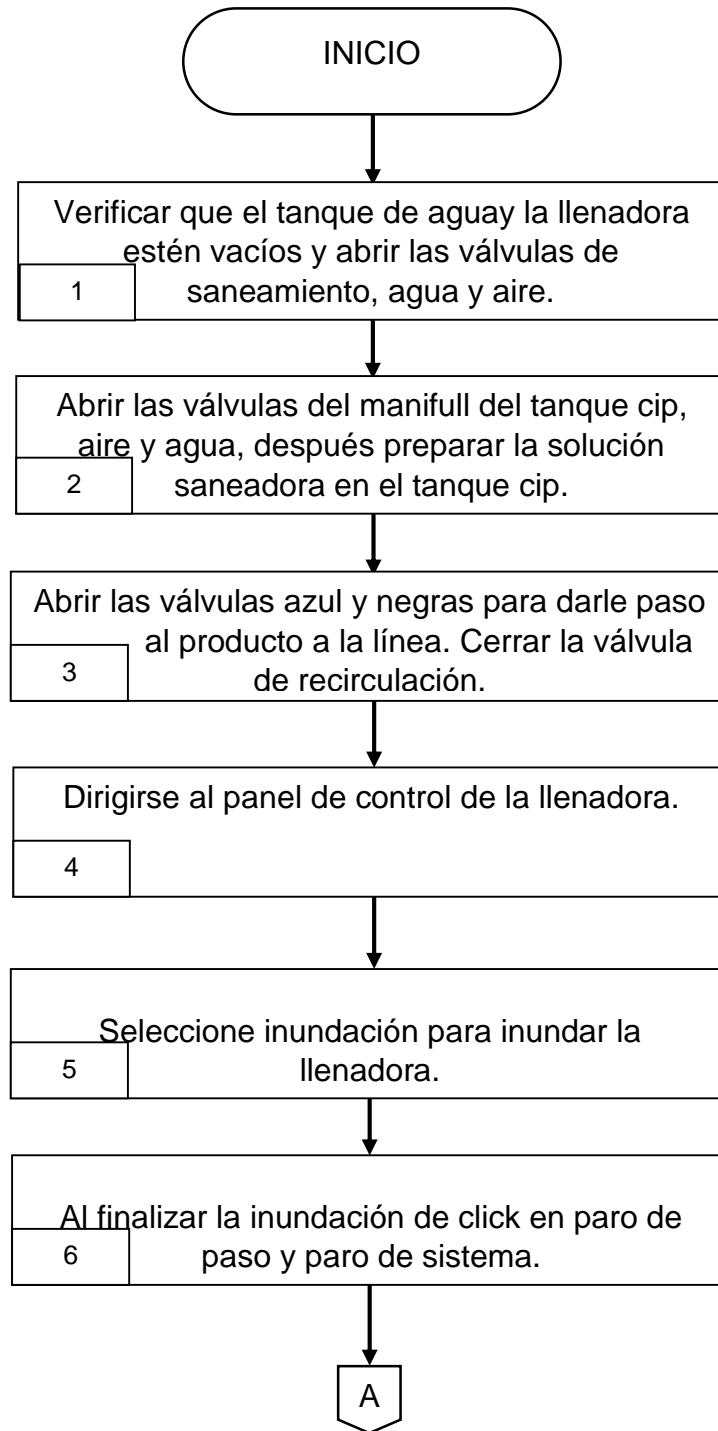
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Control de calidad	Verificar en panel de control que el tanque de agua, estén completamente vacío, para poder inundarlo así como la llenadora. ABRIR las válvulas de paso que se mencionan a continuación: <ul style="list-style-type: none">➤ válvula de saneamiento.➤ válvula de aire estéril.➤ válvula de agua
2		Abrir las válvulas en el Manyfull : Tanque Cip, Water (agua) y de Saneamiento, las cuales solo si están abiertas puede realizarse la limpieza respectiva. Abrir las válvulas de paso del aire estéril , tanque cip Y la del water (agua).

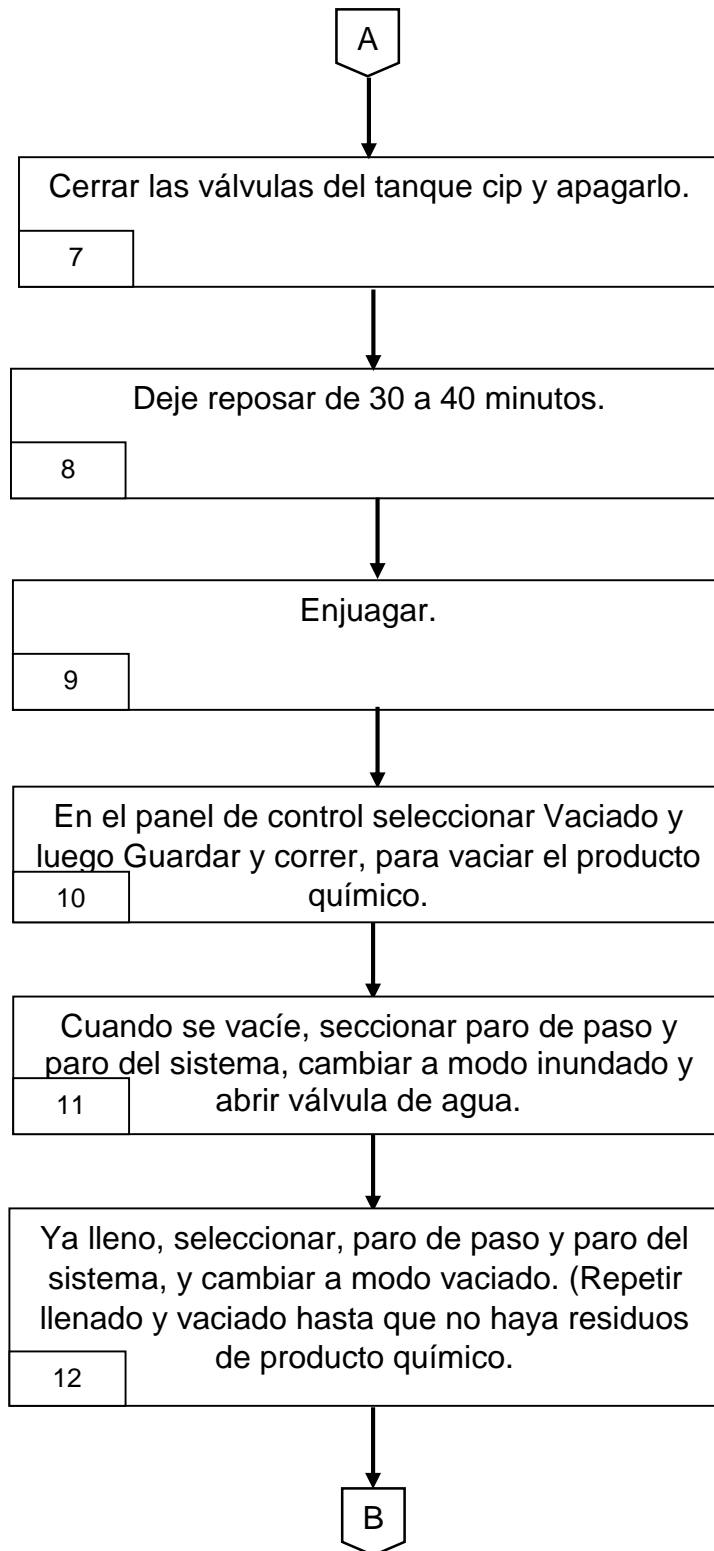
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
3	Control de calidad	<p>En el tanque cip hacer la preparación del producto químico a utilizar (ver preparación del tanque cip para saneamiento)</p> <p>Abrir las válvulas de paso de producto que son: válvula azul que dice línea 2 y la válvula de paso de producto que es de color negro.</p> <p>Cerrar la válvula de mezclado o recirculación.</p>
4		<p>Una vez abierto todas las válvulas indicadas, nos dirigimos al panel de control de los tanques de la llenadora para que sean inundados.</p> <p>En la pantalla aparecerán 6 cuadros del lado inferior:</p>  <p>Los 2 primeros indican el cambio de modo, ya sea INUNDADO (1) o VACIADO (2).</p> <p>Los 2 siguientes indican el modo de arranque del trabajo escogido.</p> <p>Los últimos 2 indican el paro del trabajo escogido.</p> <p>Para inundar escoger el modo de inundación (1) con el primeros cuadro. Este aparecerá del lado derecho de la pantalla:</p>
5		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inundación 2. Vaciado 3. Libre 4. Libre 5. Libre 6. Libre 7. Libre 8. Libre 9. Libre 10. Libre </div>

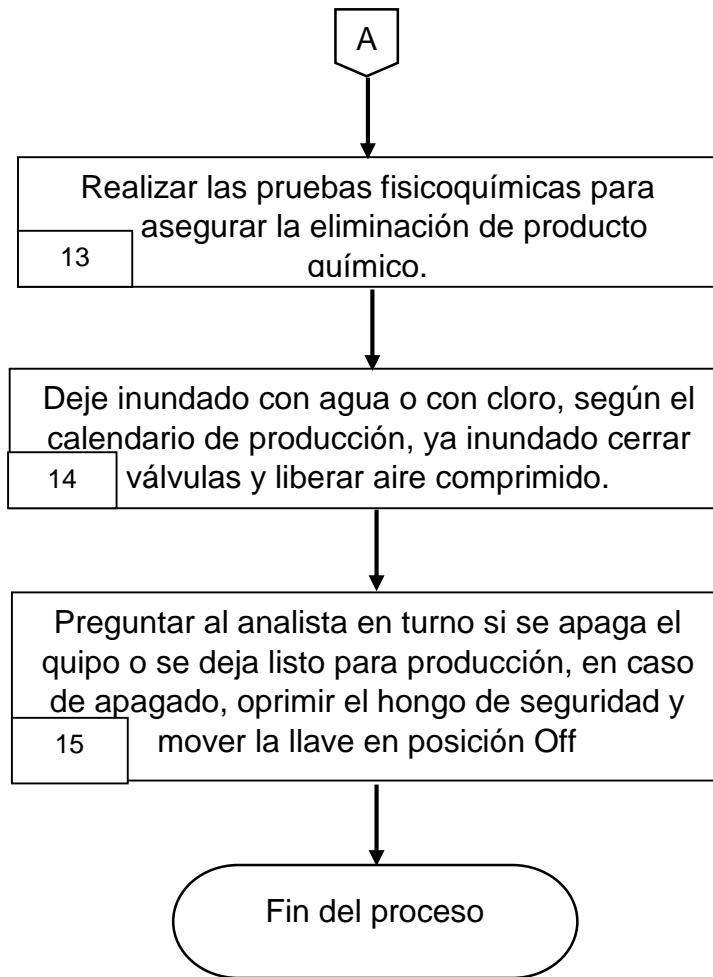
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
6	Control de calidad	<p>Cuando finaliza la inundación, en la pantalla aparecerá una leyenda que dice: programa finalizado ok. Dar click en paro de paso y luego paro de sistema con los 2 últimos recuadros.</p>
7		<p>Cerrar las válvulas abiertas en el tanque Cip, así como apagarlo (la mariposa de color negra y la roja).</p>
8		<p>Se deja reposar por 30 – 40 minutos.</p>
9		<p>Enjuagar.</p>
10		<p>Buscar Vaciado (2)</p> <div data-bbox="873 831 1185 1155" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inundación 2. Vaciado 3. Libre 4. Libre 5. Libre 6. Libre 7. Libre 8. Libre 9. Libre 10. Libre </div> <p style="text-align: center;">Figura 15.Opciones</p> <p>Y con los siguientes recuadros: guardar y correr; ahí comenzara a vaciar todo el producto químico.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="805 1304 907 1388" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> <div data-bbox="1149 1310 1252 1394" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">Figura 16. Opciones</p>
11		<p>Oprimir el botón Paro de paso y seguido de Paro de sistema y se cambia de modo a Inundado (1) y se abre la válvula de agua.</p>

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
12	Control de calidad	Cerrar la válvula de agua , en el panel de control y dar click Paro de paso y seguido de Paro de sistema y se hace el cambio de modo a Vaciado . <i>(Este procedimiento de enjuague se repetirá las veces que sean necesarias, hasta que queden libres de producto químico)</i>
13		Posteriormente analizar mediante los procedimientos descritos anteriormente para asegurar la eliminación de producto químico.
14		Una vez libre de producto químico se deja inundado con agua o con cloro, según el calendario de producción. Una vez inundado se procede a cerrar todas las válvulas que se abrieron con anterioridad y liberar el aire comprimido.
15		Preguntar al analista en turno si se apaga el sistema o se deja así lista para la producción, en caso de apagarla se oprime el hongo de seguridad, empezara a apagarse el equipo y luego se cambia la llave de ON a OFF Sugerencia: durante el tiempo de reposo del producto químico se puede espumar, para que el saneamiento no demore mucho.
16		Fin del procedimiento

DIAGRAMA DE FLUJO







DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	Código (Cuando aplique)
No aplica.	No aplica.

REGISTROS

Registro	Tiempo de conservación	Responsable de conservarlo	Código de registro o conservación única
Registro electrónico	1 año	Jefe de control de calidad.	No aplica

ANEXOS



Imagen 8.2-1 – Llenadora de la línea San Martín

9.- RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de las determinaciones en piso realizadas para verificar que los análisis se realizaran de acuerdo a como se explica en los procedimientos y que efectivamente con los se corrobora el buen funcionamiento de ellos.

Para poder abarcar todos los resultados en este periodo, se presentan el promedio de todos los análisis realizados en un lote de producción de cada tipo de análisis fisicoquímico y se comparan con el parámetro permisible que establecen las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-127-SSA1-1994 y la NOM-041-SSA1-1993 para reiterar que el producto cumple los requerimientos de calidad.

ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Pruebas al producto terminado:

Fecha	Lote	Caducidad	Dureza (ppm)	Alcalinidad (ppm)	Ph	Conc. O3 (ppm)	Turbidez (UNT)	Hierro (mg/l)	Ion plata (mg/l)	Olor	Sabor	Etiquetado	Torque	Apariencia
18/08/2016	034	14/02/2017	25	52	6.98	0.63	1.1	0	0.06	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
19/09/2016	039	17/04/2017	36	58	6.87	0.72	0.6	0	0.07	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
24/09/2016	040	22/04/2017	38	60	6.98	0.72	3	0	0.04	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
28/09/2016	041	26/04/2017	22	56	6.43	0.54	0.7	0	0.05	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
03/10/2016	0.42	01/05/2017	28	58	6.62	0.42	2.4	0	0.03	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
08/10/2016	043	06/05/2017	33	56	6.63	0.57	2.6	0	0.02	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
14/10/2016	044	12/03/2017	26	60	6.97	0.36	2.6	0	0.03	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
24/10/2016	045	22/05/2017	25	54	6.12	0.42	0.6	0	0.03	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
01/11/2016	046	30/05/2017	35	60	6.65	0.36	0.6	0	0.04	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
06/11/2016	047	03/06/2017	31	56	6.58	0.36	1	0	0.03	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
08/11/2016	048	06/06/2017	32	58	6.87	0.42	1.2	0	0.02	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
14/11/2016	049	12/06/2017	36	58	6.63	0.36	1.2	0	0.02	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
15/11/2016	050	13/06/2017	35	56	6.66	0.36	1.3	0	0.02	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
26/11/2016	051	24/06/2017	36	54	6.57	0.40	0.9	0	0.03	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien

Límites permisibles por la NOM127-SSA1-1994.

Parámetro	Límite máximo
Hierro	0.30 mg/L
Turbidez	5 UNT
Ph	6.5-8.5

Límites permisibles por la NOM041-SSA1-1993.

Elemento	Límite máximo
Alcalinidad	300 mg/l
Ozono	0.40mg/l
Plata	0.05mg/l
Dureza	200 mg/l

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

En seguida se muestran los resultados obtenidos de las determinaciones en piso de los procedimientos microbiológicos en sus diferentes puntos de muestreo, verificando que se realizaran como se describe en el manual, además se corrobora que se cumplen los requerimientos microbiológicos de calidad que establecen las normas oficiales mexicanas.

Los límites microbiológicos permisibles se muestran a continuación para la comprobación de que los resultados de los análisis efectivamente están dentro de los parámetros de calidad.

Límites de la NOM-127-SSA1-1994

Parámetro	Límite permisible
Organismos coliformes totales	2 UFC/100 ml
Organismos coliformes fecales	Cero UFC/100 ml

Límites de la NOM-041-SSA1-1993

Parámetro	Límite permisible
Mesófilos aerobios	≤100 UFC/100 ml

Los análisis están comprendidos del día 4 de Noviembre al 13 de Noviembre del 2016.

	Análisis	Filtro de arena 2	Filtro de carbón activado 1	Filtro de carbón activado 2	Pulidor 1	Pulidor 2	Pulidor 3	Suavizador	Pozo	Cisterna	Llenadora	Muestra
Semana 1	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	4	0	0	43	17	28	32	12	21	5	
Semana 2	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Semana 3	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	5	0	2	3	7	7	11	1	5	2	
Semana 4	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	7	0	2	0	0	0	0	0	1	0	
Semana 5	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	11	0	0	15	7	0	0	0	3	0	
Semana 6	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	1	0	0	0	0	0	0	7	0	7	
Semana 7	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
Semana 8	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	22	0	0	17	20	15	10	6	0	0	
Semana 9	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	0	0	0	0	9	3	0	1	0	1	
Semana 10	Coliformes totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E. Coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mesófilos aerobios	0	0	0	0	6	0	15	8	3	0	

Los resultados de los procedimientos de **mantenimiento, soplado de botellas y saneamiento** son registrados en la bitácora del laboratorio de control de calidad, y con base a ella se verificó que los resultados de ellos son los esperados, confirmando que los procedimientos se realizaron de manera correcta.

10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la estancia en la planta de Gugar S.A. de C.V conocí el proceso para la producción de agua embotellada, y a partir de ahí, se identificaron y establecieron los puntos críticos de control de dicho proceso ayudando a determinar las frecuencias, puntos de muestreo y pruebas a realizar.

Con esta información se elaboraron los procedimientos para la realización de los análisis que se requerían para asegurar la calidad del producto, conjuntamente realicé los análisis en piso de dichos procedimientos.

Se realizaron además las actividades pertinentes al área de control de calidad en el ámbito de envasado de agua, de dichas actividades se elaboró su procedimiento agregándole información técnica sobre la actividad a realizar.

Se elaboró el documento que se requería en el proyecto, y verificó que el personal del área de calidad realizara los análisis de acuerdo a lo que describe el manual y se recopiló los resultados obtenidos y presentados en este reporte.

El resultado final en este periodo de residencia es un **Manual para la producción de agua embotellada Gugar** que describe las actividades y pruebas necesarias para el área de control de calidad, dicho manual contiene 21 procedimientos en las diferentes áreas de trabajo, con una extensión de 264 páginas, revisado y autorizado por el gerente de la planta Lic. Alejandro Argüello y por el Jefe de control de calidad Q.A Javier Ramos

Con esto puedo concluir que cumplieron los objetivos establecidos para la realización de este proyecto, ya que si analizamos los datos obtenidos, mostrados en las tablas de análisis físico químicos y microbiológicos, los puntos en los que existían problemáticas como son en dureza, concentración de ozono e ion plata, existe una apreciable mejora, gracias al seguimiento las técnicas y procedimientos contenidos el manual elabora para la producción de agua embotella Gugar.

A mi punto de vista es recomendable la descripción de otras actividades, como mantenimiento de los pulidores, ya que existe presencia microbiana en este punto del proceso, y apego a las buenas prácticas de manufactura y de laboratorio, para evitar contaminar el producto en el momento del análisis.

11. FUENTES DE INFORMACION

<http://iacinternacional.com.ar/fundamentos-del-metodo/>; pág. 1; 26/11/16

<http://induquimgonveg.com/files/DeterminaciondeCloroResidualyCloroTotal.pdf>;
pág. 1; 26/11/16

http://lasa.ciga.unam.mx/monitoreo/images/biblioteca/45%20NMX-AA-072-SCFI-2001_Dureza.pdf; pág. 2 27/11/16

<http://aulavirtual.usal.es/aulavirtual/demos/etap/unidades/documentos/docu401/en-sayo.htm>; pág. 1, 27/11/16

http://lasa.ciga.unam.mx/monitoreo/images/biblioteca/42%20NMX-AA-036-SCFI-2001_Acidez_alcalinidad.pdf; pág.1; 27/11/16

<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas-1/practica-1-analisis-microbiologico-de-aguas-por>; pág. 1; 27/11/16

<http://microbiologia3bequipo5.blogspot.mx/2014/10/numero-mas-probable-nmp.html>; pág. 1; 27/11/16

<https://sites.google.com/a/goumh.umh.es/practicas-de-microbiologia/indice/esterilizacion-desinfeccion-y-antisepsis/autocave>; pág. 1; 27/11/16.