

RESUMEN

El siguiente informe fue realizado basándose en la recopilación de todas las experiencias adquiridas en el transcurso de mi estancia en la planta embotelladora de bebidas gaseosas.

En el presente informe redactare en lo posible de manera detallada los diferentes y cada una de las fases del proceso que se llevan a cabo en esta industria desde la elaboración del envase, producto hasta lo que seria etiquetado t empaquetado; así también como la elaboración de agua de mesa con o sin gas.

Mi permanencia en la compañía me hizo recorrer todas las áreas pudiendo realizar de manera satisfactoria los análisis que requieren cada punto de control y a la vez advertir cada parte del proceso, el cual se resumen en 3 áreas:

1. *Planta de tratamiento de agua*
2. *Salas de jarabe*
3. *Sala de embotellado*

Brevemente el proceso de producción empieza en la planta de agua en donde el agua cruda es tratada químicamente y posteriormente filtrada, obteniéndose agua tratada la cual es utilizada en la sala de jarabe y sala de embotelladora. En la sala de jarabe o cocimiento se procesa el jarabe simple que es agua tratada mas azúcar; el cual es utilizado junto con el concentrado de bebida y agua tratada para formar el jarabe final o terminado. Finalmente en la sala de embotellado con la ayuda de modernos equipos y según la relación de mezcla de acuerdo al formato a procesar realiza la combinación de jarabe terminado agua tratada y gas carbónico.

En síntesis podemos decir que los análisis realizados en cada fase de proceso, los modernos equipos y el trabajo conciente y responsable del personal desde la gerencia hasta los operarios hacen posible conseguir un producto dentro de norma según los parámetros que rige la compañía obteniéndose así un producto elaborado de la mas alta calidad.

INTRODUCCIÓN

Las bebidas gaseosas es uno de los refrescos de mayor demanda en todo el mundo siendo The Coca Cola Company líder mundial en la producción, distribución y mercadeo de sus concentrados para bebidas gaseosas; ocupando al momento un alto sitio de ventas en todo el Ecuador; para mucho de sus consumidores su éxito se debe al anhídrido carbónico que además de darle una atractiva apariencia burbujeante le confiere al producto un sabor característico ácido – picante.

EBC también produce otros productos tales como:

- ✓ Fioravanti
- ✓ Fanta
- ✓ Sprite
- ✓ Inca
- ✓ Coca Cola Light
- ✓ Bonaqua
- ✓ Fontana

Por lo que su tamaño de producción se ha extendido en los últimos años. El proceso de producción de una gaseosa se resume en tres etapas como tratamiento de agua, elaboración de jarabe, y el embotellado.

Todas estas áreas son controladas estrictamente tanto en la parte tecnológica como en el aseguramiento de la calidad debiendo así realizarse controles específicos al agua, jarabes y producto terminado como por ejemplo en esta última determinación de grados Brix y nivel de Carbonatación.

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Durante mis prácticas realizadas en EBC mi horario de trabajo fue de 10 horas, desde las 8 am hasta las 6 pm de lunes a viernes donde tenía media hora para almorzar.

En este periodo realice labor de Auditor y Analista de materias primas y producto terminado; teniendo que reportar resultados y cualquier tipo de situación al Jefe de Aseguramiento de Calidad.

Las responsabilidades asignadas fueron las siguientes:

Planta de Tratamiento de Agua.

- Análisis de alcalinidad P, M.
- Análisis de hierro.
- Análisis de cloro.
- Análisis de dureza total.
- Análisis de sólidos totales.
- Análisis cloruro.
- Análisis pH.
- Análisis de interfase.
- Verificación de flujo de cal, sulfato ferroso y cloro.

Sala de Cocimiento

- Controles de proceso (temperaturas, dosificación de azúcar, carbón activado y polvo filtro).
- Determinación de grados BRIX.
- Determinación de jarabe simple.
- Determinación de color de jarabe simple.
- Determinación de contenido medio de partículas.

Planta Embotelladora

- Análisis de grado BRIX de producto terminado.
- Análisis de bebida.
- Determinación de volumen de CO₂.

- Análisis de arrastre de soda cáustica y presencia de hongos y materia orgánica en la botella.
- Determinación de concentración de soda cáustica en tanque de lavado.

Planta Soplado

- Análisis físico.
- Peso de la botella.
- Altura de la botella.
- Capacidad de la botella.
- Perpendicularidad de la botella.
- Espesor (hombro, cuello, talón).
- Diámetro (hombro, cuello, talón).

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Historia de EBC

Ecuador Bottling Company EBC, empresa dedicada a la fabricación y distribución de marcas Coca-Cola, Coke-Light, Fanta, Sprite, Fioravanti, Inca Kola, Bonaqua, Fontana, Kapo y Andifrut trabaja las 24 horas del día y los 365 días del año con el único objetivo de atender eficientemente a sus clientes y consumidores.

Su historia en el año de 1.940 cuando el Sr. Luis Noboa comercializa Coca-Cola por primera vez en el Ecuador con bastante acogida del producto de parte de los consumidores, en el año de 1.941 se transfiere la franquicia a los siguientes accionistas Víctor Emilio Estrada, Banco La Previsora, Guayaquil - Bottling Company, Junta Militar Cambia CEGSA. En el año 1.979 que se inaugura la Planta de Coca-Cola - CEGSA siendo sus accionistas: el Banco Pacífico, el Banco de Guayaquil y COFIEC.

El 13 de Abril de 1.985 se constituye INGASEOSAS S.A y en el año de 1.988 el Grupo Noboa se hace cargo de la franquicia concedida a Ingaseosas, en 1.993 se integra a la familia Coca - Cola el un nuevo producto agua carbonatada BONAQUA y después el jugo fantasía Kapo con cinco sabores.

En 1.998 con fines de regularización legal con respecto a la transferencia de acciones la empresa cambia de razón social a CONGASEOSAS S.A. y finalmente en febrero de 1.999 como política de Coca-Cola Internacional se produce la integración de embotelladores de Coca-Cola de todo el país en un grupo denominado Ecuador Bottling Company **EBC** siendo CONGASEOSAS parte de este grupo denominada en los actuales momentos ECUADOR BOTTLING COMPANY EBC – GUAYAQUIL.

Localización de la Empresa

Ecuador Bottling Company se encuentra localizada en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, perteneciente a la parroquia Tarqui, Km. 4,5 de la avenida Juan Tanca Marengo y Abdón Calderón, con una extensión de 50.100 metros cuadrados, de los cuales alrededor de 12000 metros cuadrados son ocupados por la planta embotelladora y las bodegas de despacho de producto terminado. El área restante la ocupan: las oficinas de los distintos departamentos de la empresa, la gasolinera, los parqueos de los camiones repartidores del producto y los parqueaderos particulares.

Mercado al que se designa el Producto

Todas las marcas bajo el sello de Ecuador Bottling Company brindan los mas altos estándares de calidad para el consumo de sus productos como: Coca Cola, Fanta, Sprite, Fioravanti, Bonaqua, Fontana, Kapo están destinados para el consumo masivo de la población Ecuatoriana, realmente por la variedad de productos las personas de toda edad pueden disfrutar de los productos Coca Cola excluyendo a personas que sufren de algún trastorno hepático o enfermedades como diabetes, colesterol elevado, Hipertensión.

La planta localizada en Guayaquil tiene la función de suministrar todos sus productos a toda la provincia del Guayas e incluso en estos momentos tiene a cargo la distribución para la provincia de los Ríos y todas aquellas provincias de la costa cercanas al Guayas.

La distribución de los productos se realiza por medio de carros repartidores, los pedidos de los clientes lo receptan personal de Coca Cola como los vendedores y prevendedores de esta manera se llega a supermercados, restaurantes, hoteles, depósitos, kioscos y otros establecimientos de venta.

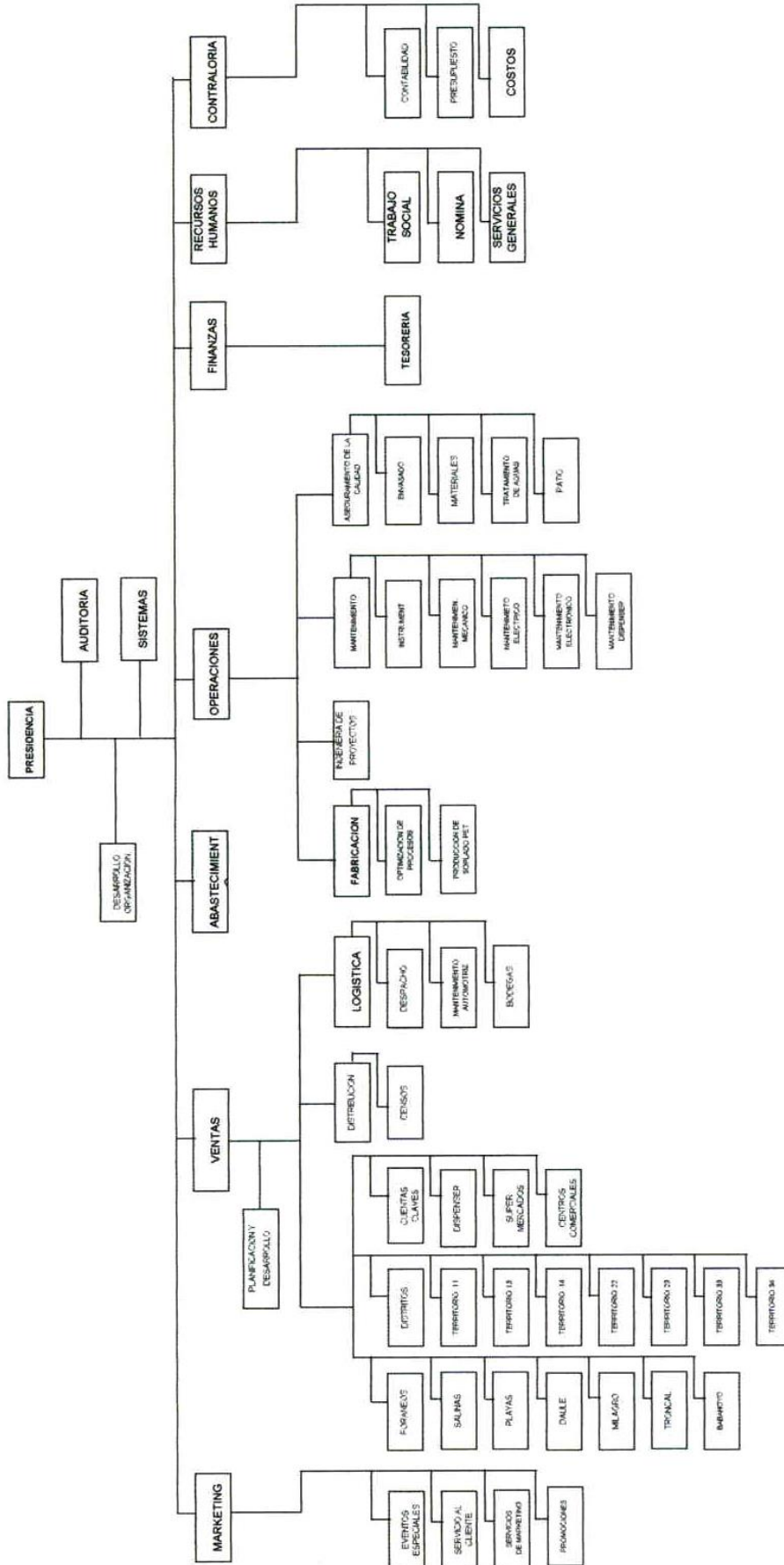
El sistema de mercadeo utilizado es la realización de campañas publicitarias de sus productos, las que se difunden por medio de propagandas en la televisión, radio y revista por la publicación de anuncios publicitarios de todos los tipos y tamaños.

Además de esto, constantemente se realizan promociones, en las que se ofrecen diversos premios por la compra de las bebidas. También Coca Cola se encarga de auspiciar distintos eventos deportivos, públicos y culturales.

ORGANIGRAMA

ORGANIGRAMA

ECUADOR BOTTLING COMPANY - Guayaquil



Realizado por: Erika Ponce Domenech

TAMAÑO DE LA PRODUCCIÓN

PRODUCCION NETA (Cajas físicas)

AÑO - 2001

FORMATO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Chica (24)	156,223	118,254	108,541	110,256	146,012	110,340	87,175	131,479	158,078	169,175	130,251	158,014	1,583,798
Mediana (24)	294,125	241,562	235,698	213,586	242,485	220,125	216,337	231,310	244,288	201,245	214,521	332,144	2,887,426
½ Litro Vidrio (24)	85,212	62,569	58,542	60,458	58,256	46,526	47,411	52,154	45,252	65,569	80,145	108,452	770,546
Litro (12)	38,479	34,521	32,125	30,256	51,269	382,365	44,815	45,902	53,077	62,140	45,247	75,841	896,037
Litro Pet (6)	5,897	5,845	3,854	4,548	3,856	4,235	4,378	2,529	4,212	3,863	6,012	7,451	56,680
Litro ½ RP (12)	145,268	108,452	110,215	123,007	101,784	88,056	60,484	65,623	83,645	78,207	81,245	121,454	1,167,440
2 Litro Ref-Pet (9)	358,952	302,564	307,415	301,456	306,895	300,256	240,091	260,415	280,982	329,047	328,754	391,452	3,708,278
Kapo	28,545	38,514	32,569	60,125	62,123	38,524	19,125	12,562	25,452	25,611	14,555	17,854	375,559
½ Litro PET (12)	42,581	43,521	45,268	40,252	38,561	36,027	33,330	56,315	40,694	69,406	58,964	60,147	565,065
PET (6)	81,569	91,253	72,564	70,524	65,412	61,148	43,180	70,356	54,120	81,447	44,578	65,214	801,365
Post-Mix* 9	52,654	58,741	43,256	51,230	45,125	46,253	42,548	38,562	30,125	45,902	45,785	40,456	540,637
Post-Mix*20	9,478	10,247	7,525	14,575	13,256	12,256	17,451	17,842	13,457	56,315	13,751	15,245	201,398
Pre-Mix*	14,525	15,058	12,564	10,244	235	8856	8,569	8,544	7,854	1,245	12,454	16,542	116,690
TOTAL	1,313,508	1,131,101	1,070,136	1,090,517	1,135,269	1,354,967	864,893	993,593	1,041,236	1,189,171	1,076,262	1,410,266	13,670,919

DIAGRAMAS DE FLUJO

HOJA DE ANÁLISIS DE RIESGO

ANÁLISIS DE CADA UNO DE LOS PCC EN EL PROCESO

ETAPA	RIESGO POTENCIAL	JUSTIFICACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS
-Proveedor de agua potable.	-Biológico E. Coli	-Mala instalación de las tuberías de agua.	-Monitoreo constante de la calidad del agua que llega a la planta.
-Tanque reactor.	-Biológico E.Coli.	-Deficiencias en la desinfección de las tuberías o del tanque de reacción.	-Verificación constante de las concentraciones de cloro a adicionar al tanque.
-Sensor electrónico.	-Físico Vidrio.	-Desorden por parte del equipo electrónico.	-Calibración del equipo cada lote de botellas.
-Llenado	-Biológico Levaduras.	-Mala limpieza de los equipos de llenado.	-Limpieza adecuada de los equipos en cada lote.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

OBTENCIÓN DE AGUA TRATADA

TANQUE DE REACCIÓN

El agua cruda o industrial llega a las cisternas a la cual se le adiciona cloro (3 ppm) y desde aquí es impulsada por medio de bombas a la planta de agua directamente al tanque de reacción o reactor que tienen una capacidad de 132,72 metros cúbicos, es aquí donde se realiza la clarificación y purificación del agua la cual se da por medio de la coagulación/floculación, sedimentación y desinfección utilizando los siguientes químicos como los son el sulfato ferroso, cal (hidróxido de calcio), cloro (hipoclorito de calcio hidratado) a continuación de detallaremos la función de cada uno de ellos:

SULFATO FERROSO

Este es un agente químico responsable de la combinación de dos procesos que trabajan juntos como lo son la coagulación/floculación, para desestabilizar las suspensiones estables en el agua y combinar estas partículas desestabilizadas, al añadir estas sustancias químicas al agua bajo condiciones controladas, se dispersan y producen partículas conocidas como floculo, los cuales son de naturaleza coloidal y tienen la propiedad de atrapar las impurezas suspendidas en el agua formando partículas de mayor tamaño y densidad y así precipitarse en el tanque para hacer drenado posteriormente en la parte inferior del mismo. Esto también da tiempo para que el cloro actúe.

La solución de sulfato ferroso es dosificada al tanque reactor a una velocidad de 1300 ml/min. La cual tiene una concentración de 8,3 % (20 kilos de sulfato ferroso en 240 litros de agua).

TÉRMINOS

- **Coagulación.-** Precipitación de un coloide por acción de un agente químico.
- **Floculación.-** Fenómeno químico formado por las disoluciones coloidales consistentes en la precipitación forma de pequeños copos.

- **Turbidez.-** Es la apariencia nebulosa en el agua causada por materias suspendidas.
- **Sólidos de suspensión.-** Son sólidos presentes en un líquido los que se pueden mover por medios mecánicos.
- **Coloide.-** Cuerpo presente en un líquido que aparece disuelto sin estarlo.
- **Floculo.-** Partículas gelatinosas obtenidas por el proceso de coagulación/floculación.

LA CAL

Esto es un agente químico que tienen la función de precipitar los iones de calcio y magnesio que por naturaleza contiene el agua ya que sería un inconveniente para la elaboración de la bebida carbonatada ya que esta naturaleza alcalina neutralizaría los ácidos que por formulación lleva consigo el concentrado de la gaseosa.

Esta cal se precipita las sales solubles de calcio y magnesio; estos pueden removerse con facilidad mediante sedimentación o filtración. Con la adición de cal se forma un compuesto diferente que es insoluble reduciéndose alcalinidad.

Es necesario controlar las propiedades de las proporciones de la cal a la alcalinidad en el agua, esto se hace mediante la dosificación del agua al tanque de reacción y los análisis respectivos de manera que se pueda equilibrar cualquier variación que nos significaría un pH fuera de norma ya que según los parámetros de la compañía este deberá estar comprendido entre 8 – 10.

La solución de cal es dosificada a una velocidad de 98 ml/min la cual tiene una concentración de 4,16 % (10 kilos de agua)

TÉRMINOS

- **Alcalinidad.-** Determina la cantidad de iones de carbonato, bicarbonato e hidróxido presente de la muestra.
- **pH.-** Es una expresión intensiva de la alcalinidad o acidez en un líquido de solución tiene un rango de 0 – 14, donde 0 es lo más ácido y 14 lo más básico siendo 7 neutro.

CLORO

Desinfectante químico primario utilizado en el tratamiento de agua para remover y destruir materia orgánica. Usado en forma de hipoclorito de calcio, granulado de alta calidad que proporciona 15 % de cloro disponible. Fácilmente soluble en agua es un agente de saneamiento y desinfección muy efectivo contra virtualmente todas las bacterias, algas y microorganismos y además oxidantes de la materia orgánica.

El cloro además de las ventajas de desinfección tiende a oxidar impurezas en el agua es decir un potente oxidante capaz de destruir mal sabor, color, hierro, magnesio y muchos otros constituyentes indeseables. Entre sus propiedades el hipoclorito de calcio es un químico muy estable y no se deteriora en el almacenamiento, su contenido de cloro activo es virtualmente invariable por lo menos en un año en un almacenamiento normal, soporta largas distancias de transporte. El hipoclorito de calcio libera un mínimo de gas como el cloro líquido y además es de fácil manejo.

La solución de hipoclorito de calcio se dosifica a una velocidad de 500 ml/min la cual tienen una concentración de 83,3 % (50 kilos de hipoclorito de calcio en 60 litros de agua).

Luego del tanque de reacción el agua pasa por medio de rebose al tanque de equilibrio en el cual es almacenada, este tanque está proveído de sensores los cuales mandan un señal al tanque reactor cada vez que hay un nivel bajo y automáticamente la electro válvula de alimentación.

FILTROS DE ARENA

Este filtro sirve a manera de cedazo para retener toda la materia suspendida tales como residuos de arena, residuos de tuberías, limo y arcillas, y principalmente retienen partículas grandes de coloides que a causa de su menor densidad no se sedimentan en el fondo del tanque de reacción y son arrastradas hasta el filtro de arena. Este filtro de arena está constituido de 6 capas de arena y grava, la primera y de mayor espesor hecha de arena luego la capa de arena fina (285 Kg) después encontramos 3 capas subsiguientes de grava fina (230Kg), grava media (330 Kg) y grava gruesa (660 Kg) y por último una capa de grava extra gruesa (1100 Kg).

Esta grava extra gruesa esta constituida en partículas duras, redonda, duraderas, libres de tierra, suciedad, arena y otras materias extrañas.

El espesor y graduación de los lechos de grava y arena varían de acuerdo al fabricante así van de 8 a 20 pulgadas de arena.

Luego de un determinado periodo de funcionamiento es necesario realizar un retrolavado de filtro que consiste en hacer circular agua a contracorriente, es decir que se invierte el sentido del flujo de agua para remover el contenido de sólidos retenidos. Esto se hace por un periodo de 30 minutos y luego se purga realizándose posteriormente la vaporización.

FILTROS DE CARBÓN

Después de haber pasado el agua por el filtro de arena esta pasa al filtro de carbón el cual tiene la función esencial de absorber el cloro adicionado anteriormente para la desinfección, ya que si hubo un residuo podría influir negativamente la bebida además de remover malos olores y sabores. El purificador de carbón siempre debe estar posteriormente a un filtro de arena para que este se elimina la materia en suspensión del agua y asegurar su efectividad ya que de lo contrario se taponaría y seria imposible absorber cloro.

La estructura del filtro de carbón es similar a la del filtro de arena a diferencia de la capa de carbón y que posee un recubrimiento especial de acero inoxidable ya que es muy susceptible a la corrosión.

FILTRO PULIDOR

Posteriormente pasa por el filtro pulidor el cual contiene 21 cartuchos filtrantes celulosa los cuales tienen la función de retener partículas de hasta 0,03 micras de diámetro consiguiendo purificar aun más el agua, libre de cloro carbón sulfatos etc.

Después de este proceso el agua esta lista para el uso en la sala de jarabe y área de embotellado.

Los equipos en la planta de agua trabajan entre 65 y 100 psi.

ABLANDADOR

La planta de agua esta provista de dos ablandadores uno de ellos para la elaboración de agua para Bonaqua (ablandador culigan) y el otro para la elaboración de agua clorinada para el ultimo enjuague (ablandador carper) estos tienen la misma función, la de eliminar dureza del agua por intercambio ionico utilizando resinas plásticas (zeolita).

Las sales de calcio y magnesio que por naturaleza contienen el agua causante de incrustaciones y corrosión son transformadas a sales de sodio.

Es necesario que cada cierto tiempo el ablandador se satura y es indispensable regenerar y esto se realiza cargándolo o adicionando agua y sal hasta 20 ppm.

AGUA ABLANDADA CLORINADA

El agua proveniente de la cisterna llega a la planta de agua directamente al ablandador carper el cual elimina la dureza reteniendo los minerales que contienen el agua, luego esta es trasladada al agua blanda donde se dosifica cloro hasta 3 ppm. Inmediatamente es enviada a las lavadoras de botellas donde se utilizaran el enjuague final.

AGUA RECUPERADA

El agua ablandada clorinada después de uso es recolectada y luego enviada de retorno a planta de agua para recuperarla, esta agua primeramente pasa por los filtros donde se retiene, suciedad, mal olor etc.

Luego pasa a los filtros de carbón a una presión de 22 psi en donde se retiene cloro y finalmente pasa por la torre de enfriamiento que es una especie de filtro pulidor que atrapa las impurezas.

El agua es almacenada en las cisternas para luego ser empleada en los dos primeros enjuagues en el lavado de botellas.

SALA DE COCIMIENTO

PREPARACIÓN DE JARABE SIMPLE

El jarabe simple no es otra cosa que la mezcla de agua tratada y azúcar, a continuación detallaremos un proceso de producción:

El cocimiento del azúcar se lleva a cabo en 2 marmitas (una marmita es un recipiente metálico recubierto con aislamiento térmico utilizado para la cocción de insumos en este caso el azúcar).

Para preparar un lote completo se utilizan 7500 litros de agua tratada y 240 sacos de azúcar (50 kilos cada saco).

Primero se adiciona el agua tratada, la cantidad es graduada por un medidor de flujo.

Luego se le añade vapor de agua y al mismo tiempo se vacía el azúcar en la marmita.

Una vez agregada el azúcar se le agrega el polvo filtrante de grado alimenticio hiflo súper cel una vez que se llega su temperatura de 80 °C se le adiciona el carbón activado, a que esto significa que termina el tiempo de cocción y esto se lleva de 2 – 3 horas.

La función del carbón activado es de purificar el azúcar, dándole característica propias de sabor, color y olor; es carbón es llamado así (carbón activado) ya que se activa a 80°C de temperatura.

La función del polvo filtrante es de separar todas estas impurezas del jarabe.

Luego de esto se deja reposar por un tiempo de 40 – 45 minutos antes de comenzar a filtrar el jarabe y esta vendría a ser el tiempo efectivo de cocción.

FORMACIÓN DE LA PRE-CAPA

Primeramente la precapa no es otra cosa que un compuesto preparado a base de polvo filtrante, agua o jarabe simple, se prepara con el fin de retener las impurezas, el carbón activado y el polvo ayuda. En síntesis obtener eficiencia en el jarabe simple; pero antes de utilizar la precapa se debe hacer recircular gran cantidad de agua por el filtro Klocker con la finalidad de desalojar todo el aire para realizar un filtrado mucho más enérgico.

Se utiliza dos tipos de polvo filtrante para la formación de la precapa; se añade en el tanque dosificador junto con el agua, polvo hiflo súper cel y polvo standard rozado. Los polvos deben agregarse poco a poco. Luego se comienza a recircular desde el tanque dosificador – filtro Klockner de manera que los polvos filtrantes se quedan retenidos en los filtros.

La formación de la precapa demora alrededor de unos 20 – 30 minutos lo cual se puede comprobar cuando el agua que regresa al tanque dosificador se encuentra totalmente clarificada. Formada la precapa el jarabe ya se puede empezar a recircular, marmita – filtro Klocker.

FILTRACIÓN

Ya clarificada el agua y formada la precapa se empieza a filtrar. Se cierra la válvula de paso del tanque dosificador al filtro Klockner y se abre la válvula de paso de la marmita al filtro Klockner y se deja recircular alrededor de 2 horas.

Este jarabe entra al filtro de un color negro debido al carbón activado que contienen saliendo de este filtro totalmente clarificado y cristalino. Antes de terminar la filtración se debe realizar el análisis de apariencia al jarabe que esta recirculando, y si este cumple los parámetros de aceptación pasa al tanque pulmón o almacenamiento.

Luego el jarabe del tanque de almacenamiento o pulmón es bombeado hacia un intercambiador de calor el cual tienen la función de bajar la temperatura del jarabe desde 70 °C hasta 20 °C, esta fase del proceso es muy importante ya que el cambio brusco de temperatura nos ayuda a destruir hasta la mas mínima carga microbiana que haya contenido el jarabe.

PREPARACIÓN DEL JARABE TERMINADO

Luego de esta operación se programa un medidor de flujo la cantidad de jarabe simple que se va a mandar a los tanques de preparación de jarabe terminado, para proceder a la mezcla con el concentrado, de acuerdo al tipo de gaseosa que se vaya a producir. Esta mezcla se realiza en cualquiera de los 9 tanques con la ayuda de agitadores mecánicos incorporados a los mismos. La mezcla se la deja en reposo por 1 hora.

El concentrado de la Coca Cola contiene ácido fosforico, ácido cítrico, cafeína, benzoato de sodio, colorantes y otros saborizantes que son secreto en su formulación.

PLANTA DE EMBOTELLADO

Empieza con la recepción de las botellas sucias que llegan del mercado.

Primeramente la despaletizadora se encarga de separar el palet del bulto, luego la desencajonadora separa las botellas de las cajas de las mismas que son movilizadas mediante transportadores de cadena hacia una pantalla fluorescente en donde las botellas son seleccionadas siendo separadas aquellas que contengan cemento, brea o cualquier sustancia que la lavadora no pueda eliminar.

En el caso de la línea dos de botellas plásticas retornables (Ref Pet) antes de entrar a la lavadora pasan por un equipo alexus.

SENSOR DE AROMAS INDESEABLES (ALEXUS).

Este equipo tiene la función de detectar aromas indeseables en la botella y opera por medio de dos canales:

Canal 1 (Nox).- Detecta compuestos nitrogenados e hidrocarburos.

Canal 2 (Sam).- Detecta compuestos aromáticos como creolina.

Antes de entrar al Alexus a la botella se le adiciona 12 ml de carbonato de calcio, esta solución funciona a manera de un potenciador de aroma ya que de lo contrario el olor no es detectado por la maquina.

Luego la botella ingresa a la misma mediante una especie de nariz percibiendo en fracción de segundos el aroma indeseable separándola automáticamente hacia la mesa de rechazo.

LAVADO DE BOTELLAS

Las botellas sucias entran a la lavadora y pasan por los tanques de preenguaje que tiene una concentración de hidróxido de sodio de 1.5 %, luego pasan a los tanque principales de soda que tiene una concentración de 2,6 % y de aditivo 0,7% permaneciendo a una temperatura 56 – 60 °C por un periodo de 10 minutos, finalmente arriban a los tanques de enjuague en donde las dos primeras duchas son de agua recuperada y el ultimo enjuague de agua ablandada clorinada 3 ppm.

La función de la soda cáustica es antibacterial y el aditivo es usado como antimicótico y para darle brillo a la botella.

SENSOR DE DEFECTOS EN LA BOTELLA (OMNIVISION 900)

Seguidamente las botellas pasan al equipo llamado Omnivision 900 el cual detecta defectos en al botella como pico sucio, basura residuos de vidrio, base sucio tanto interior como exterior etc., tiene una capacidad de revisar 900 botellas por minuto.

PREPARACIÓN DE LA BEBIDA

El agua tratada es bombeada desde la planta de agua hacia las líneas de embotellado específicamente al intermix, el cual es el encargado de la preparación de la bebida. El agua tratada entra primeramente al desareador luego es pasada por un filtro pulidor para retener cualquier partícula extraña tales como arena, residuos de tubería que pueden afectar directamente a la calidad del producto. Ya filtrada el agua esta se traslada al proporcionador donde se almacena ya que desde aquí el agua desciende a la olla de mezcla por gravedad lo cual es regulado manualmente con un micrómetro según el formato a elaborar debido a que cada uno tienen una relación establecida por la compañía. En caso de la coca cola la relación es de 5,4 – 1 es decir 5,4 de agua y una de jarabe.

Simultáneamente el jarabe terminado es bombeado de igual manera a las líneas de embotellado directamente al proporcionador. Este jarabe cae a la olla de mezcla también por gravedad, a diferencia que esto se realiza automáticamente mezclando así con el agua tratada.

Luego la mezcla ingresa al recirculador y después a la placa enfriadora bajando las temperaturas hasta unos 5 °C ya que el CO₂ es soluble a baja temperatura. Finalmente el saturador o carbonatador se encarga de suministrar el anhídrido carbónico a una presión determinada 57 psi en el caso de la coca cola.

LLENADO

La botella es llenada con la bebida por medio de la válvula a una presión de 50 psi. Este llenado se realiza a contra presión es decir se crea una presión en la botella similar a la presión del tanque de llenado lo cual evita que la botella salga espumante o mermada. Las válvulas que llenan las botellas están diseñadas para que la bebida se esparza por las paredes interiores y no directamente en el fondo de la botella para evitar la excesiva formación de espuma.

En esta fase del proceso las botellas cuentan con elevadores y cilindros que trabajan a presión de aire. Una vez llena la botella dos tubos de venteo situados a ambos lados de las válvulas expulsan presión de aire para evitar que se queden residuos de bebidas en las mismas. Después de esto la botella es separada de la válvula y por medio de una cadena transportadora y una rueda estrella pasa a la encapsuladora pero antes las botellas recorren por unos chisquetes los cuales enjuagan el pico evitando así la caramelización.

Ya en la encapsuladora esta funciona captando humedad de la botella por medio de sensores los cuales activan un pistón que permiten que las tapas descendan y se encapsulen.

EQUIPO DE INSPECCIÓN ELECTRÓNICA (FILTEC).

Llenadas y encapsuladas las botellas pasan por una inspección electrónica la cual es realizada por el equipo filtec el cual opera por medio de Sensores.

Sensor Fotorefractivo.- Detecta botella sin tapa mediante la emisión de un rayo de luz proveniente de una lámpara de tungsteno. Si el rayo no es refractado, la botella es descargada inmediatamente a una mesa acumuladora.

Sensor de botellas mermadas.- Emite rayos gamma, si el rayo no se ve interrumpido la botella es descargada automáticamente a una mesa acumuladora.

Luego las botellas son pasadas posteriormente (inspección manual), la cual será la revisión final que determinara si el producto sale al mercado o no. Seguidamente la encajonadora coloca las botellas en las cajas y luego la paletizadora forman los pallets y finalmente los montacargas trasladan el producto hasta el despacho para su distribución al mercado.

PLANTA DE SOPLADO SIDEL

En The Coca Cola Company las botellas o envases utilizados son de diferentes clases y formatos:

- ✓ Botella de vidrio (Vr): 300ml, 500ml, 192ml.
- ✓ Botella plástica retornable (Ref Pet): 1500ml, 2000ml, 3000ml.
- ✓ Botella plástica no retornable (Pet): 500ml, 2000ml, 3000ml.

Aunque el mayor porcentaje de envases es exportado provenientes de Chile (multipack) Colombia (Contec) y CRIDESA, en esta planta se procesa el envase plástico ref pet y pet.

Entre otros materiales se reciben en esta área tenemos empaques laminados los cuales son utilizados para la elaboración de Kapo, rollos termoencogibles para agrupar botellas Pet, termoencogibles expandibles los que sirven para envolver bultos (agrupación de pallets) y por último tapas.

Estos empaques se clasifican en empaque primario y secundario:

Empaque primario.- Es todo aquel que tienen contacto directo con el producto como por ejemplo: botellas, empaques de kapo, tapas.

Empaque secundario.- Es todo aquel empaque que tiene contacto con el empaque primario tales como: cajas, pallets, expandibles, laminas de cartón, termoencogible.

Entre los problemas más comunes tenemos en la recepción:

- ✓ Deformación en el cuello (botellas plásticas).
- ✓ Burbujas, partículas extrañas, impurezas, (botellas de vidrio).

Estos defectos son clasificados en tres clases crítico, mayor y menor.

Defecto Crítico.- Es aquel que definitivamente imposibilita la utilización del envase y no puede entrar en el proceso.

Defecto Mayor.- Es aquel que puede ser notorio pero podría utilizarse sin causar ningún problema en el proceso.

Defecto Menor.- Es aquel defecto de un grado muy mínimo y puede entrar en el proceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

En esta área la materia prima viene hacer la preforma, la cual entra a un horno en donde es calentada a unos 100 °C luego esta entra a un molde el cual es elegido de acuerdo al formato a elaborar.

Seguidamente se le introduce una varilla de estilado y se le inyecta a presión de aire a unos 40 bares adoptando así la forma del molde después la botella es retirada y colocada en un transportador.

Entre los análisis que se realizan en el laboratorio de esta área son los siguientes:

- Peso
- Capacidad
- Perpendicularidad
- Altura
- Diámetro
- Espesor
- Prueba de explosión

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE BONAQUA CON O SIN GAS

Se recibe agua suministrada por ECAPAG. Se adiciona cloro 0,5 ppm para eliminar microorganismos (bacterias) y oxidar materia orgánica presente.

Filtro de arena

El filtro de arena retiene partículas de suspensión tales como arcilla, limo y residuos de tubería etc., para evitar que se obstruyan las membranas de los módulos del equipo de osmosis inversa.

Purificador de carbón

Su función principal es eliminar el cloro colocado previamente en la cisterna. Ya que en pequeñas cantidades pueden deteriorar las membranas de los módulos del equipo osmosis inversa, además remueve sustancias que dan color y sabor al agua.

Ablandador

Su función principal es remover minerales causantes de incrustaciones tales como el calcio y magnesio. Esto se realiza mediante intercambio iónico por el cual la resina entrega sodio al agua y se carga con el calcio y magnesio.

Resina – Sodio + Calcio = R2 Calcio + Sodio

Resina – Sodio + Magnesio = R2 Magnesio + Sodio

Tanque pulmón

Luego esta agua es almacenada en el tanque pulmón el cual dispone de un pH metro que nos indica el pH del agua que se manda al equipo de osmosis inversa.

Filtro pulidor

La función principal es retener partículas de carbón activado y arena desprendidos en las etapas anteriores, debido a la fricción por el paso del agua y a los retrolavados.

Posee cartuchos filtrantes de 12 pulgadas con poros de 5 micras.

Salas de Jarabe

Pre-filtro de flujo rápido.

Es aquí el primer sitio donde llega el agua ablandada, este filtro posee cartuchos filtrantes de 5 micras que permiten un flujo rápido de agua hacia las membranas de los equipos de osmosis inversa. Su función es retener residuos de tuberías.

Equipos de osmosis inversa.

Después de este filtro el agua es transportada hacia la sala de jarabe terminado donde se encuentra el equipo de osmosis inversa, este realiza el proceso de filtración mas pura, una filtración a nivel molecular que retiene el mayor porcentaje de sales disueltas, materia orgánica causante de color, sabor, turbiedad y bacterias.

Tanque de retención

Este tanque almacena toda el agua que viene del equipo de osmosis inversa, tiene una capacidad de 15 litros.

Posee un visor de nivel alto (14500 litros) y un censor de nivel bajo (2500 litros)

Del agua que pertenece en este tanque, una parte es utilizada para la elaboración del preparado de Bonaqua acorde con los minerales dispuestos por la compañía y la otra para el abastecimiento del equipo de llenado.

Cuando se envasa fontana sin gas el agua no pasa por el equipo de osmosis, llega directamente a este tanque.

ELABORACIÓN DE PREPARADO DE BONAQUA

Ya en el tanque de retención con ayuda de un medidor de flujo se regula el paso de agua hacia los tanques de preparación de jarabe, mientras que simultáneamente se diluyen las partes de concentrado de Bonaqua; luego se activa los agitadores del tanque de jarabe y al mismo tiempo se dosifica el concentrado de Bonaqua ya diluido, posteriormente se deja reposar el preparado una hora.

PREPARACIÓN DE BEBIDA

Aquí se realiza la mezcla de agua de osmosis y el preparado Bonaqua de acuerdo a una relación establecida.

La dosificación de agua ablandada en el equipo se realiza manualmente con la ayuda de un micrómetro mientras que la dosificación del preparado de Bonaqua se realiza automáticamente.

En este punto se controla la correcta relación de mezcla mediante análisis de laboratorio. Luego la mezcla succionada por una bomba hasta el tanque enfriador el cual se encarga de bajar la temperatura hasta unos 5 °C–7°C. Después de esta operación pasa al saturador o carbonatador en el cual se le inyectan anhídrido carbónico a una presión determinada e inmediatamente pasa a la llenadora.

BONAQUA SIN GAS

Filtro Pulidor

En el caso de Bonaqua sin gas después de haberse realizado la mezcla pasa por un filtro pulidor de 0,2 micras de diámetro para asegurar aun más su pureza.

Radiación ultravioleta

Luego se produce una desinfección mediante el paso por el equipo esterilizador con radiación ultravioleta con el que se consigue eliminar cualquier presencia de microorganismos.

Ozonizador y tanque de contacto

El objetivo es disolver la mayor cantidad de gas ozono en el agua mediante un flujo contra corriente.

El agua debe permanecer en contacto por un mínimo de 4 minutos mediante circulación para mantener residuales entre 0,6 – ppm y 0.7 ppm esto, el control mecánico, como los respectivos análisis hace que el porcentaje sea preciso para obtener la calidad deseada, la cantidad de ozono es determinada por análisis de laboratorio.

El ozono se produce por una descarga eléctrica de alto voltaje sobre el oxígeno del aire.

Oxígeno (O₂) + electricidad = Ozono (O₃)

El ozono tiene una vida media de 20 minutos en el aire y además tiene la ventaja de no dejar efectos residuales como el cloro, finalmente la bebida pasa a la llenadora.

Rinseado, llenado encapsulado

En el caso de la elaboración de Bonaqua se utilizan maquinas en donde el rinseado, llenado y encapsulado funcionan como una sola unidad.

Rinseado

El envase plástico no retornable (Pet) es trasladado mediante un transportador neumático hacia la rinseadora en donde se produce el rinseado con agua clorada entre 1 y 3 ppm con el control cada dos horas.

Llenado

Luego se produce el llenado del envase el cual se produce por medio de 80 valvulas llegando a producir 12000 botellas por hora con el control del contenido neto cada media hora.

Encapsulado

Se aplica las tapas roscas mediante 12 encapsuladores con el control de torque tanto de apertura como incrementar cada hora.

Luego las botellas pasan por el inspector electrónico que separa las botellas sin tapa o mermadas finalmente son codificadas, encajonadas y paletizadas para su distribución.

Los análisis que se realizan en la elaboración de Bonaqua son:

- ✓ Determinación de ozono
- ✓ Determinación de sulfato

CONTROLES DE LÍNEA Y LABORATORIO

a) Determinación en planta de tratamiento de agua para bebidas

Frecuencia de toma de muestras

Al inicio del turno, se hacen los análisis de agua a la salida de todos los equipos de tratamiento de la misma, para conocer su estado general en ellos. Luego, todos los análisis se hacen cada dos horas. Control de Calidad interpreta los resultados de la siguiente manera: relaciona los datos del agua del reactor, por ejemplo, de las 10:00, con los de los filtros de arena y pulidor de las 12:00 (solamente se escoge un filtro de arena). Así se logran monitorear la evolución de la misma agua, ya que del reactor a los filtros de arena, se obtiene agua en 2 horas aproximadamente. El tiempo que toma el agua en ir de los filtros de arena al pulidor no es considerable. Es obligatorio para el operador mas para Control de Calidad hacer análisis de agua del filtro de carbón, porque se asume que los resultados del filtro pulidor son iguales. En esta fábrica el departamento de Aseguramiento de Calidad hace una auditoria diaria a la planta de agua

DETERMINACIONES

Alcalinidad “P” y “M”

Fundamento

Este análisis se basa en la neutralización del cloro presente en la muestra de agua por acción de una solución de tío sulfato de sodio 0,02 N, y la cuantificación de las sustancias alcalinas presentes en la misma con ácido sulfúrico 0,02 N:

La alcalinidad “P” o parcial cuantifica la presencia de hidróxidos y la mitad de los carbonatos; la alcalinidad “M” o total, permite la cuantificación de la otra mitad de los carbonatos y todos los bicarbonatos. En Coca Cola la alcalinidad “P” se expresa como ppm de carbonato de calcio; alcalinidad “M”, como alcalinidad total.

Objetivo

Conocer la cantidad de hidróxidos y carbonatos presentes en las aguas del reactor, filtro de arena y filtro pulidor. Nos aseguramos de que se estén dando adecuadamente las reacciones dentro del reactor analizando el agua de este equipo así como la del filtro de arena. Además es importante conocer la alcalinidad total del agua del filtro pulidor, ya que si esta muy alta, afectara en la acidez de la gaseosa, neutralizándola.

Frecuencia

El análisis se lo hace cada dos horas, en el reactor y filtros de arena.

Dureza Total

Fundamento

La técnica se basa en aprovechar la acción secuestrante que tiene la solución de EDTA (ácido etilendiaminotetracético) sobre los iones causantes de la dureza en el agua (calcio y magnesio). La desaparición de estas trazas se manifiestan con el viraje de un indicador específico, y los resultados se expresan como ppm de carbonato de calcio. Para que todo esto sea posible, el medio debe estar ajustado a un ph ideal (entre 9 y 10)

Objetivo

Evitar que la presencia de los carbonatos de sodio y magnesio (agentes de dureza) cause incrustaciones en las tuberías que llevan el agua tratada hacia las líneas de embotellado. En el agua cruda, en cambio, se lo hace para evitar incrustaciones en las tuberías que la conducen hacia la planta de tratamiento de agua y otras áreas de la fábrica.

Frecuencia

Una vez por turno, tanto al agua tratada como al agua cruda.

Cloro Libre o Residual

Fundamento

Se utiliza el método colorimétrico de TAYLOR. La técnica se basa en la dicción de dos reactivos a la muestra: DPD REACTIVO 1 (álcali fuerte) y DPD REACTIVO 2 (ácido fuerte). El primero optimiza el medio y lo hace adecuado para que al añadir el DPD

REACTIVO 2 (n,n-dietil-p-difenilendiamina), el cual reacciona únicamente con el cloro residual, se da una reacción coloreada que, mientras mas intensa es, mas cloro libre existe en la muestra.

El color que se da puede ir desde el transparente (NEGATIVO) hasta el fucsia intenso (POSITIVO). La intensidad del color indica la cantidad de cloro libre residual (en ppm) lo cual es determinado mediante un comparador de tipo cursor TAYLOR.

Objetivo

Controlar la adecuada adición y reacción del cloro en el tanque reactor. Además, se intenta evitar su presencia en el agua tratada, ya que esto puede ser causa de decoloración y de deterioro de sabor del producto terminado.

Frecuencia

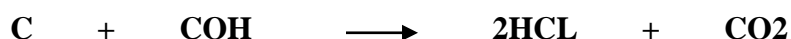
Cada dos horas, en el agua del tanque reactor, filtro de arena y filtro pulidor (en este ultimo prioritariamente).

Determinación de pH

Fundamento

Se determina la cantidad de iones H⁺ presentes en la muestra mediante el uso de un pH-metro. Este instrumento transforma la concentración de hidrogeniones presentes en la disolución en una señal eléctrica que, a su vez, se convierte en una visualización digital en la pantalla. El pH-metro usado tiene un electrodo de vidrio. Tiene además un termómetro que mide la temperatura de la solución.

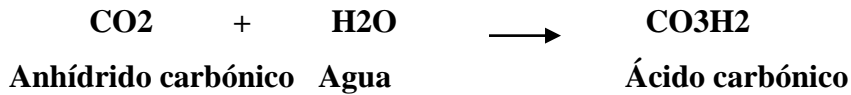
En el filtro de carbón, el carbón activado reacciona con el ácido hipocloroso del agua (el primero se oxida, el segundo se reduce) y se forma ácido clorhídrico (principalmente) y gas carbónico.



Carbón activado Ácido Hipocloroso Ácido clorhídrico Anhídrido carbónico

Esto se da gracias a que gránulos porosos de carbón activado adsorben el ácido hipocloroso. El HCL acidifica el agua.

Esto se da gracias a que los gránulos porosos de carbón activado adsorben el ácido hipocloroso. El HCL acidifica el agua.



Por lo tanto el pH del agua de los filtros de carbón y pulidor suele ser menor a la de los además equipos. La alcalinidad se ve disminuida.

Objetivo

Monitorear la adecuada acción de las sustancias alcalinas añadidas en el agua, y evitar que los valores obtenidos en el agua tratada sean mayores a lo establecido, ya que esto podrá neutralizar el sabor ácido de la bebida terminada.

Frecuencia

El análisis se lo hace cada dos horas, en el reactor y filtro pulidor (en este último prioritariamente).

Sólidos totales disueltos

Fundamento

Mediante este método conductimétrico se determina la cantidad de iones metálicos (o electrolitos) presentes en la muestra de agua mediante el uso de un conductímetro. La técnica se basa en el hecho de que la conductividad eléctrica del agua aumenta o disminuye con la concentración del material disuelto ionizado.

El aparato tiene una célula de medida que contienen dos electrodos de platino; al ser depositada aquí la muestra, estos miden la resistencia del agua, lo que es inversamente proporcional a la conductividad (y por ende, a la concentración de electrolitos). La señal es detectada como un impulso eléctrico, el mismo que estimula el movimiento de una aguja a lo largo de una escala que está marcada en ppm (parte superior) y MICRO-OHMIOS (parte inferior).

Objetivo

Evitar la excesiva presencia de sólidos totales disueltos en el agua tratada, ya que esto puede ser causa del deterioro en el sabor (por las sales disueltas) y color (por el hierro principalmente) de la bebida gaseosa.

Frecuencia

Una vez por turno, en el agua tratada prioritariamente y cruda.

Turbidez

Fundamento

Determinación de la cantidad de pequeñas partículas en suspensión, responsables de la turbidez de la muestra, por medio del uso del turbidímetro. Dentro de este, se emite un rayo de luz que atraviesa la muestra. La cantidad de luz refractada es directamente proporcional a la concentración de dichas partículas. Los resultados son dados en unidades nefelométricas (NTU). La nefelometría se basa en la medición de la cantidad de luz refractada, lo cual es detectado por una fotocélula y traducido en señales eléctricas, las que estimulan el movimiento de una aguja indicadora a lo largo de una escala.

Las partículas responsables de la turbidez en una muestra de agua son, generalmente: partículas de barro, de materia orgánica, colonias de bacterias. Estas partículas tienen comportamiento coloidal, es decir, no están disueltas si no formando un estado de dispersión heterogéneo; son tan pequeñas que no tienden a asentarse.

Objetivo

Evitar la presencia de partículas en suspensión en la bebida terminada, ya que afectan la retención de CO₂ y causan entonces formación de espuma en el llenado. Al haber más sólidos presentes, estos compiten con el gas carbónico, lo que hace que el volumen calculado para su adición sea excesivo y se forme espuma, que es el CO₂ rechazado.

Frecuencia

Cada 2 horas, en el reactor y filtro pulidor; en el reactor para asegurarnos de que ha ocurrido una buena floculación, y en el filtro pulidor, para evitar lo explicado en el objetivo de la técnica.

Determinación de Hierro

Fundamento

Se basa en la adición de un reactivo pulverulento; Reactivo de Hierro TPTZ, mezcla principalmente formada por hidrosulfito de sodio, a la muestra de agua. Este reactivo tiene la capacidad de reaccionar con los iones férricos libres presentes en la muestra y formar un complejo coloreado azul violáceo; a mayor intensidad de color obtenida hay una mayor concentración de hierro en la muestra. Las ppm se las determina en un comparador MERCK del tipo de disco para cuantificar el hierro en la muestra.

Objetivo

Evitar una excesiva cantidad de hierro en el agua tratada, ya que este reacciona con los saborizantes del jarabe terminado y por lo tanto afecta su sabor y color. El hierro ejerce una acción oxidante sobre el saborizante, lo que causa la descomposición de su compleja molécula.

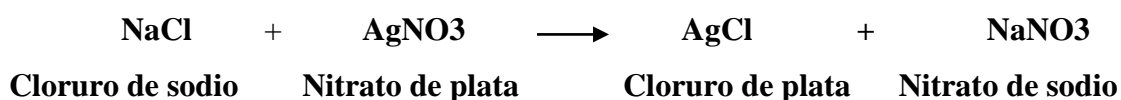
Frecuencia

Este análisis se lo hace cada 2 horas.

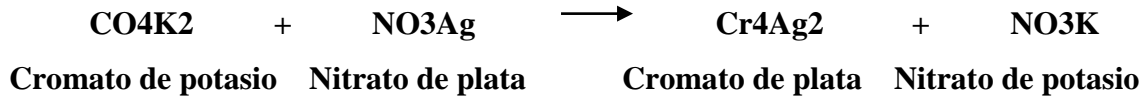
Determinación de Cloruros

Fundamento

Esta técnica se basa en determinación de cloruros bajo la forma de cloruro de sodio, por medio de la precipitación de este en forma de cloruro de plata, compuesto formado al ser titulada la muestra con nitrato de plata de normalidad conocida.



Gracias a la presencia de cromato de potasio como indicador, se puede apreciar el punto final de la titulación, el cual se manifiesta con un color rojo ladrillo persistente



Objetivo

Conocer la cantidad de cloruros disueltos en el agua cruda y tratada. Si la cantidad de cloruros en el agua tratada es muy alta, se pueden traducir en una disminución del sabor dulce de la bebida y en daños en su color.

Frecuencia

Una vez por turno de producción.

Conteo medio de partículas

Fundamento

Detección de la presencia de restos de carbón activado u otras partículas extrañas en la muestra realizando una filtración al vacío a través de una membrana filtrante cuadrada de celulosa, utilizando un filtro de membrana o filtro molecular, para posterior observación y conteo bajo un microscopio.

Objetivo

Evitar la presencia de carbón activado u otras partículas extrañas en el agua tratada, ya que esto afecta directamente en el aspecto de la bebida así como en la absorción del CO₂ (causando la formación de espuma en el llenado).

Frecuencia

Una vez por turno de producción

Análisis de interfase

Fundamento

La técnica se basa en la capacidad del cloruro de metilo para atrapar partículas coloidales suspendidas en la muestra al ser agitada, en un embudo de decantación, junto con ella. La presencia de partículas retenidas en la interfase cloruro de metileno-muestra se la aprecia luego de cierto tiempo de reposos. El cloruro de metileno (CH_2Cl_2) es un excelente solvente orgánico, por lo que se le adhieren fácilmente partículas coloidales suspendidas.

Objetivo

Evitar la presencia de partículas extrañas en suspensión en el agua tratada, ya que esto afecta en la retención de gas carbónico y en la apariencia de la bebida.

Frecuencia

Una vez en cada turno de producción.

b) Determinaciones en sala de cocimiento

Frecuencia de toma de muestra y de análisis

Las muestras de jarabe simple son tomadas cada vez que finaliza la recirculación del mismo por el filtro-prensa. Inmediatamente, los análisis requeridos deben ser realizados, especialmente, el conteo medio de partículas y el color. La frecuencia de análisis de la muestra durante un turno depende de la cantidad de cocimiento de jarabe simple que se hayan hecho en el mismo.

Conteo medio de partículas

Fundamento

El fundamento es el mismo que se sigue para analizar agua.

Objetivo

Aprobar el paso de un jarabe simple recirculando por el filtro-prensa hacia el tanque de almacenamiento o pulmón. El jarabe no es apto para hacerlo si tiene en el partículas de carbón activado, polvos filtrantes u otros elementos extraños.

Color

Fundamento

Determinar el grado de coloración de un jarabe simple filtrado en la sala de cocimiento, mediante el uso de un comparador colorimétrico TAYLOR, el cual usa agua destilada como líquido patrón. Los resultados son expresados en UT (unidades Taylor).

La coloración de un jarabe simple esta directamente relacionada con la calidad del azúcar; mientras mayores impurezas tenga, mas difícil será clarificarlo en la marmita, durante el cocimiento.

Objetivo

Evitar que un jarabe simple con un color demasiado oscuro influya en el color final de la bebida (específicamente la Sprite). Además, un resultado alto es índice de presencia de impurezas no deseadas en el mismo.

Determinación de pH

Fundamento

El fundamento es el mismo explicado en los análisis de agua.

Objetivo

Utilizar, en la preparación de jarabe terminado, solamente un jarabe simple que cumpla con los parámetros establecidos de pH. Un pH menor será inicio de fermentación del mismo (formación de ácido láctico), por lo que el jarabe deberá ser rechazado. De lo contrario, el sabor de la bebida será deteriorado.

Floculación (análisis de interfase)

Fundamento

La técnica se basa en la capacidad del cloruro de metileno para atrapar partículas suspendidas en la muestra al ser agitado, en un embudo de decantación, junto con ella. La presencia de partículas retenidas en la interfase cloruro de metileno-muestra se le aprecia luego de cierto tiempo de reposo.

Objetivo

Detectar el arrastre de carbón activado (principalmente), de impurezas no retenidas por el filtro prensa y la presencia de polvos filtrantes en el jarabe simple.

Determinación de turbidez

Fundamento

El fundamento es el mismo que se aplican en el análisis de aguas.

Determinación de grados brix

Fundamento

La técnica se basa en determinar la concentración de sólidos solubles o grados brix (expresados como gramos de sacarosa en 100 ml de solución) mediante el uso de un densímetro. Es un método electrónico, en el que se inyecta muestra en el tubo capilar en forma de U. Esta muestra es incidida por un haz de luz proveniente de una lámpara de tungsteno interna; los rayos que logran traspasar la muestra, inciden sobre un foto multiplicador, el cual amplifica la señal, esta va a un procesador que la convierte en números, los cuales son mostrados a una pantalla.

En otras palabras, al igual que un refractómetro común, también aprovecha el fenómeno de refracción para detectar los grados brix presentes en la muestra.

Objetivo

Mezclar con el concentrado un jarabe simple óptimo para que el jarabe terminado no salga ni muy dulce ni demasiado diluido.

Densidad

Fundamento

La densidad de una sustancia, es la relación que existe entre su masa y su volumen. Al introducir la muestra en un tubo en U se detecta directamente los grados brix de la muestra. Esto es obtenido gracias a que el aparato esta programado de tal manera automáticamente equivale a un dato de densidad. Si se selecciona la opción densidad, el dato se podrá ver en la pantalla. El resultado es dado en g/cc.

Objetivo

Un jarabe simple con densidad muy baja indica que esta muy diluido lo que influirá en la preparación del jarabe terminado.

c) Determinaciones realizadas en la sala de jarabes

El pH del agua precarbonatada para la elaboración de Bonaqua

Fundamento

El fundamento es el mismo explicado en el análisis de ph del agua.

Objetivo

Obtener un pH que indique que la adición de gas carbónico en el agua tratada contenida en el tanque de aforamiento

Objetivo

Obtener un ph que indique la adición de gas carbónico en el agua tratada contenida en el tanque de aforamiento (previo a la adición de sales) ha sido la adecuada, para que las sales se disuelvan bien en este tanque cuando sean añadidas.

Determinaciones organolépticas

- ✓ Sabor
- ✓ Apariencia

d) Determinaciones realizadas en sala de embotellado

Determinación de Co₂

Fundamento

La técnica se basa en la determinación del volumen del gas carbónico contenido en la bebida gaseosa por medio del uso de un manómetro de punción. Al darle a la bebida una agitación energética, se provoca el incremento en la presión interna de la botella debido al intento de salida del Co₂ de la bebida hacia el ambiente.

La máxima presión interna alcanzada es leída en el manómetro, y es dato, junto con la temperatura de la bebida, son utilizados para conocer, por medio de una tabla, el volumen de gas carbónico en la bebida (expresado en volúmenes de Co₂/volúmenes (ml) de bebida).

Objetivo

Evitar expender un producto con exceso o déficit de gas carbónico, ya que esto podría decepcionar a los consumidores. Además, si hay un exceso de Co₂ añadido, esto se traduce en gastos monetarios innecesarios para la empresa y además le daría un excesivo sabor picante a la bebida gaseosa.

Frecuencia

Cada media hora

Determinación de grados brix y densidad

Fundamento

El fundamento es el mismo en cualquier determinación.

Objetivo

Con estos datos, se puede tener un indicio del sabor que tendrá la bebida gaseosa expandida; si el valor sale fuera de los parámetros, la bebida tendrá menor o mayor intensidad de sabor que lo normal. Esto se traduce en gastos innecesarios y perdidos de clientes.

Frecuencia

Cada media hora

Torque (enroscado) en las botellas tapa rosca.

Fundamento

Utilización de un torquimetro para medir la fuerza con que la botella ha sido encapsulada, luego del llenado. Este aparato es un metro de momento torsional que mide la intensidad de fuerza necesaria para romper las estrías verticales del cierre y hacerlo girar para desencapsular la botella. El dato es obtenido en lbf/pulg cuadradas, y esta directamente relacionado con la fuerza de encapsulado aplicada en el sellado de la botella.

Objetivo

Si la botella ha sido sellada con demasiada fuerza, esto podría traer presencia de residuos de polvillo del plástico de la tapa por la fricción ocurrida, y además, restos de silicato por resquebrajamiento del pico de la botella (en el caso de la botella de Coca cola de 1250 ml). Si ha sido sellado débilmente, habrán fugas de Co2 y/o de bebida. En ambos casos, los cabezales del aparato encapsulador debe ser ajustado.

Frecuencia

Cada dos horas; se toma una muestra por cabezal enroscador. Se hace obligatoriamente en cada cambio de envase (tamaño o Tipo).

Prueba de coronado (botellas tapa corona)

Fundamento

La prueba se basa en la utilización de una galga o calibrador de pliegues de corona que tiene 2 orificios con un diámetro estandarizado. Si la boca sellada de la botella pasa por el orificio "GO" y no lo hace por el orificio "NO GO" el coronado ha sido correctamente realizado.

Objetivo

Evitar las fugas de gas carbónico de las botellas (por un coronado muy abierto), así como la presencia de silicato o pequeños fragmentos de vidrio en la bebida por un coronado muy apretado.

Frecuencia

Cada vez que se cambia de envase.

Prueba del azul de metileno

Fundamento

La prueba se basa en la detección de la presencia de hongos o de colonias de bacterias en las botellas que salen de la lavadora mediante la adición del indicador azul de metileno. Este reactivo tiene la capacidad de teñir y deshidratar a estos microorganismos, gracias a su color y a que contiene alcohol. De esta manera, ellos se adhieren fuertemente a las paredes de la botella (de estar presentes) ; tanto así que un lavado con agua blanda no los logra remover.

Objetivo

De detectar botellas con los hongos o bacterias, se identifican de que bolsillo de la lavadora han prevenido para averiguar que daño interno pudo haber causado su presencia; por ejemplo, que un chisquete de lavado en alguno de los tanques, ya sea de soda cáustica (de esterilización de botellas) o de agua blanda (de enjuague de botellas) no este funcionando. La presencia de estos microorganismos en el producto terminado puede terminar en proliferación visible o no, de los mismos, y esto atenta contra la salud del consumidor.

Frecuencia

Dos veces al día

Control de arrastre de soda cáustica

Fundamento

La prueba consiste en detectar la presencia de restos de soda cáustica en las botellas que salen de la lavadora por medio de la adición en ellas de unas gotas de solución indicadora de fenolftaleína. Esta solución, de entrar en contacto con un reactivo o medio alcalino (en este caso, restos de soda cáustica en la botella) toma una tonalidad fucsia.

Objetivo

De salir positiva alguna de las botellas analizadas (una por bolsillo), debe revisarse si hay alguna falla en los chisquetes de enjuague de las botellas. La presencia de soda en el producto terminado neutraliza su sabor y también la acción del gas carbónica.

Frecuencia

Cada inicio de turnos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se podría planificar la producción de tal forma que se tenga que efectuar el menor número posible de cambios de sabor en el día, para evitar realizar demasiados procesos de limpieza del equipo durante un turno de trabajo, ya que pude observar que en un periodo de 5 horas se realizo el llenado de 4 diferentes sabores de producto.
- Sería conveniente instalar algún sistema de cierre automático de las boquillas de las llenadoras, puesto que cuando existe algún problema en la línea y esta se detiene, el producto sigue descargándose hacia el piso hasta que el operario cierre el paso, lo que ocasiona que se tenga que efectuar una limpieza del piso, con el consecuente desperdicio de agua.
- Para evitar eliminar cerca de 60 metros químicos de agua, con una concentración del 3 por ciento de soda cáustica, cada 45 días aproximadamente se recomienda realizar un estudio de factibilidad de un sistema de purificación de agua con sosa cáustica. Consiste en eliminar los sólidos y basuras por diversas etapas de filtración y reutilizar la solución con el consiguiente ahorro de agua, energía y sosa cáustica.
- El proceso de envasado de agua requiere del uso de agua con un elevado nivel de pureza. Para lograr este nivel de limpieza es necesario tratar el agua mediante un proceso costoso. Por este motivo la planta debe hacer lo posible por reducir el derrame de agua tratada, especialmente durante el proceso final de envasado. Aunque la planta reutiliza esta agua para fines beneficiosos como el riego y los sanitarios, su nivel de tratamiento es innecesario para tales usos. Se deben considerar opciones que reduzcan el derrame de agua tratada, mediante:
 1. Una disminución de la presión de llenado.
 2. Prefijar al volumen del envase la cantidad de agua que sale cada vez.Además se podría considerar el agua derramada en áreas de planta que

requieren de agua de alta calidad, tales como el lavado de envases y el consumo humano.

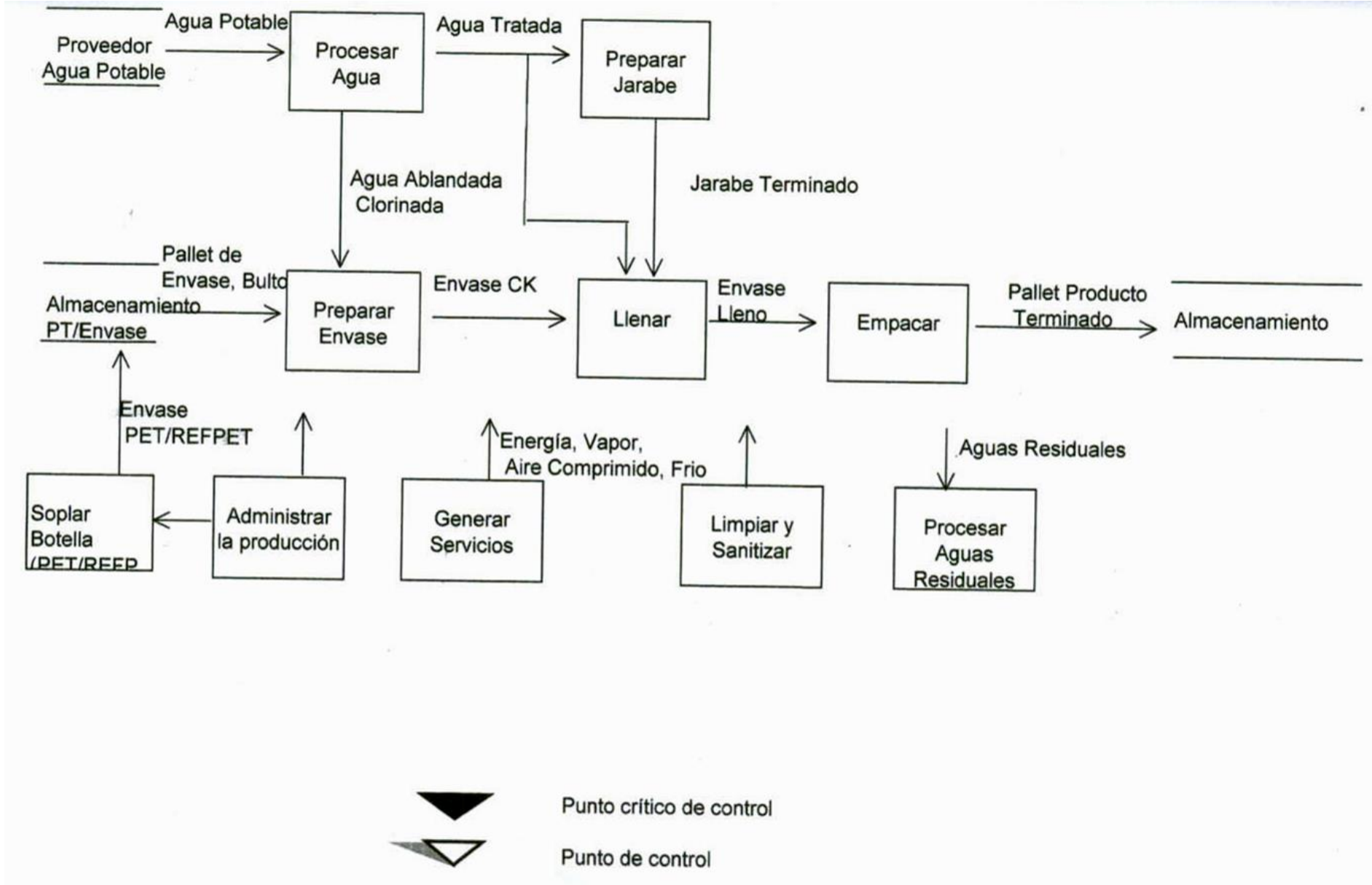
- En mi permanencia en la empresa pude determinar el impacto ambiental y los beneficios de aplicar medidas que ayuden a conservar el agua y otros recursos, pero en la mayoría de los casos no se pudo realizar este análisis debido a la ausencia de información que impide determinar los impactos o benéficos en forma real.
- Para poder cuantificar el volumen de agua que se desperdicia y que puede ser aprovechada, es decir determinar la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales es necesario de disponer de datos reales para saber exactamente el beneficio que se obtiene con este proyecto de recuperación de aguas. Dentro de estos datos están: volumen de agua de ingreso a las cisternas, cantidad de agua reutilizada, costo de agua, costo de energía utilizada para el bombeo, cantidad y costo de sosa cáustica utilizada, cantidad y costo del jarabe desperdiciado y otros parámetros que podrían ayudar a determinar los costos y los posibles ahorros.
- Luego que se disponga de esta información mencionada en el párrafo anterior, se podrá determinar los beneficios mas importantes que se obtienen con la aplicación de medidas de optimización del uso de agua, especialmente a lo que se refiere a la reducción de costos de producción, y a la inversión requerida para el tratamiento de los efluentes industriales a fin de cumplir con las exigencias del municipio.
- Se debería concienciar aún más todo el personal, sobre la responsabilidad que conlleva la elaboración de un producto alimenticio ya que muchas veces se producen distracciones y no se concentran en el trabajo. Lo que puede provocar problemas de toda índole.
- Observe que el proceso de elaboración de bebidas es un poco sencillo pero requiere de una serie de análisis muy específicos que empieza desde la recepción de cada una de las materias primas, hasta la elaboración del producto final.

- La fase principal del proceso en la planta de tratamiento de agua es un tanque reactor, floculador o clarificador debido a que aquí se dan las reacciones químicas necesarias para la eliminación de los principales agentes que causan defectos en el producto terminado.

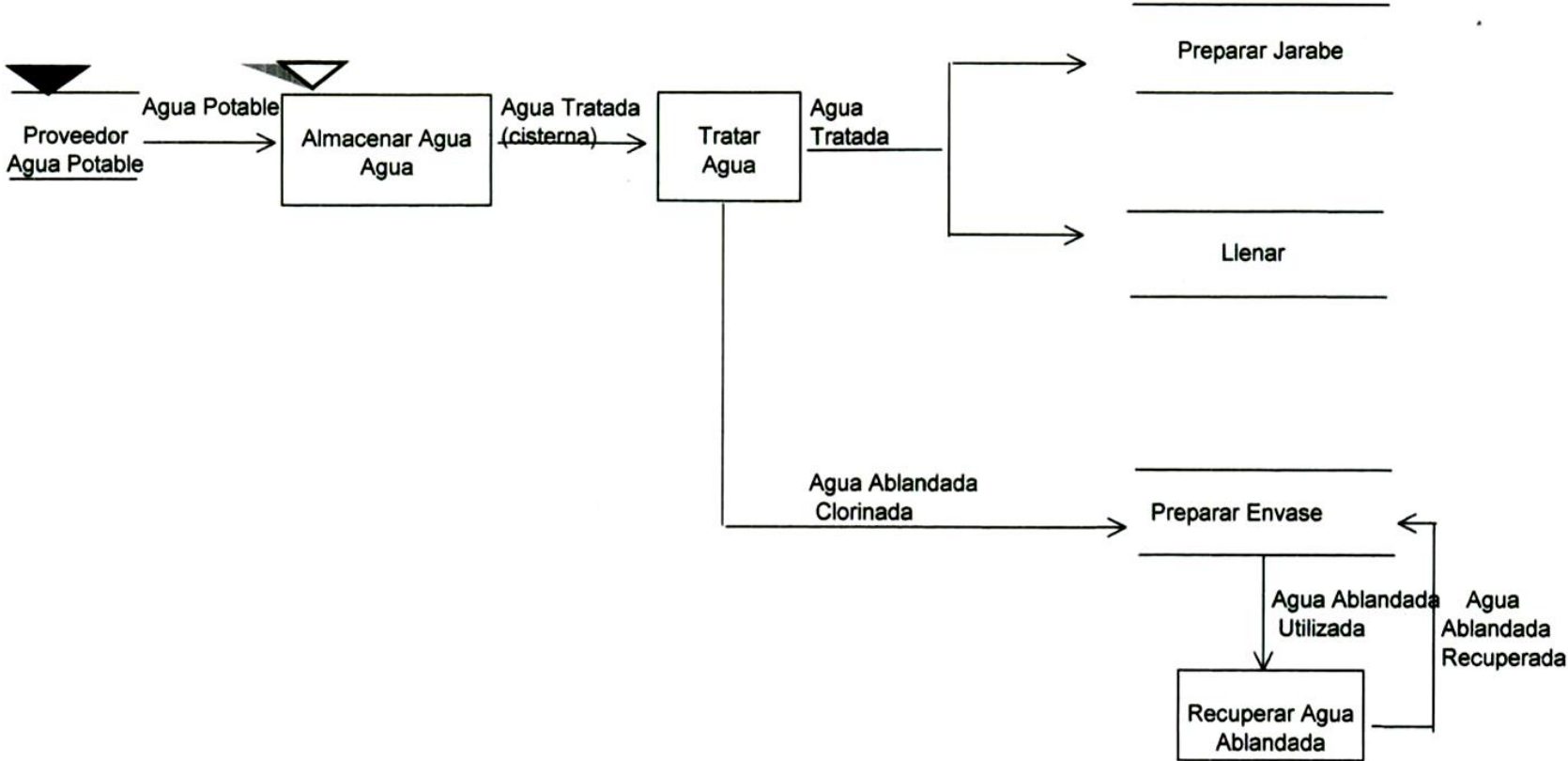
BIBLIOGRAFÍA

- POE- Agua. Procedimiento de Operación de planta de agua. Manual de aseguramiento de calidad. EBC.
- POE- Embotellado. Procedimiento de Operación de planta de embotellado. Manual de aseguramiento de la calidad. EBC.
- Entrevista personal Ing. Mónica Moreno. jefe del Laboratorio de Control de Calidad. EBC.

1. Macroproceso: Producción

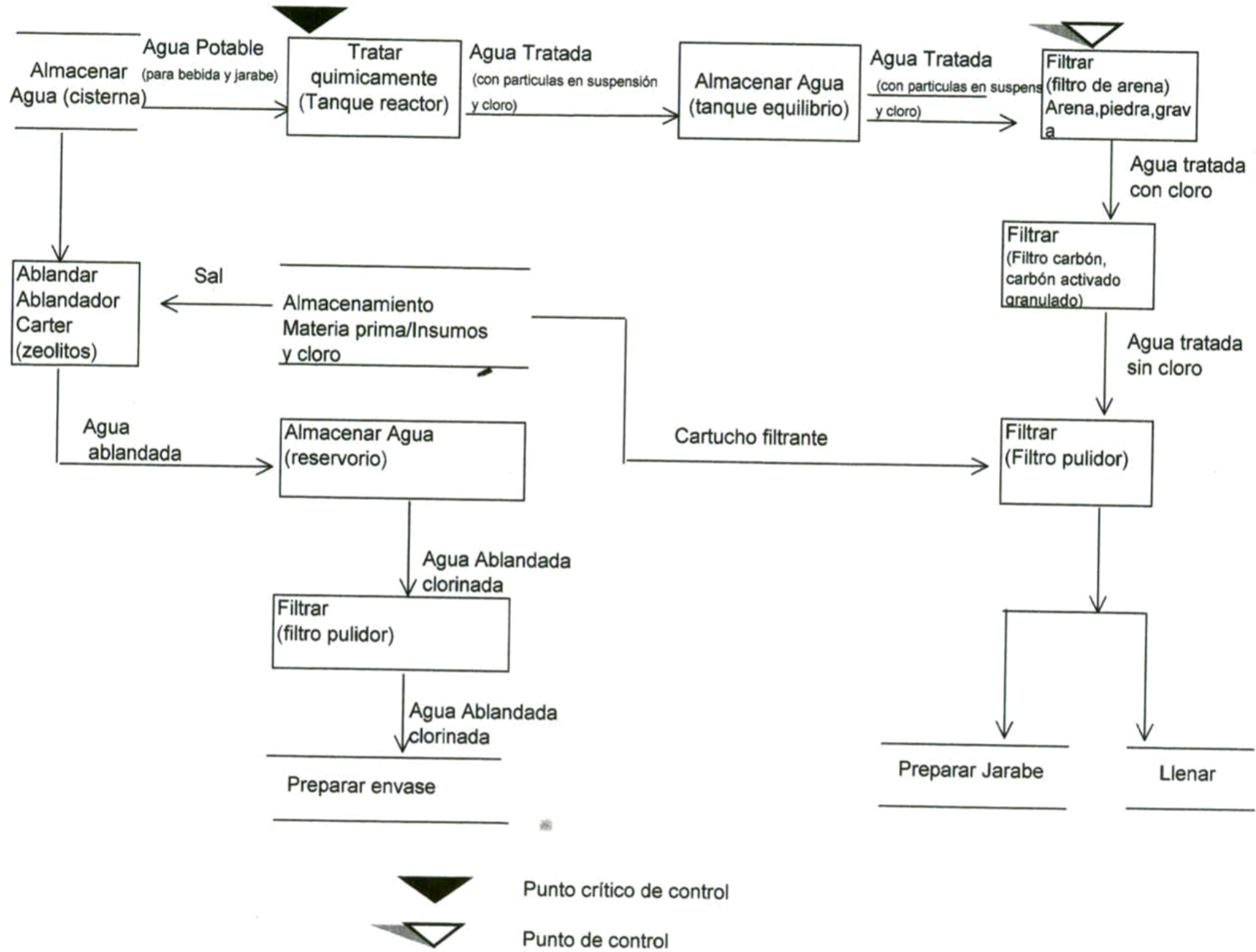


2. Procesar Agua

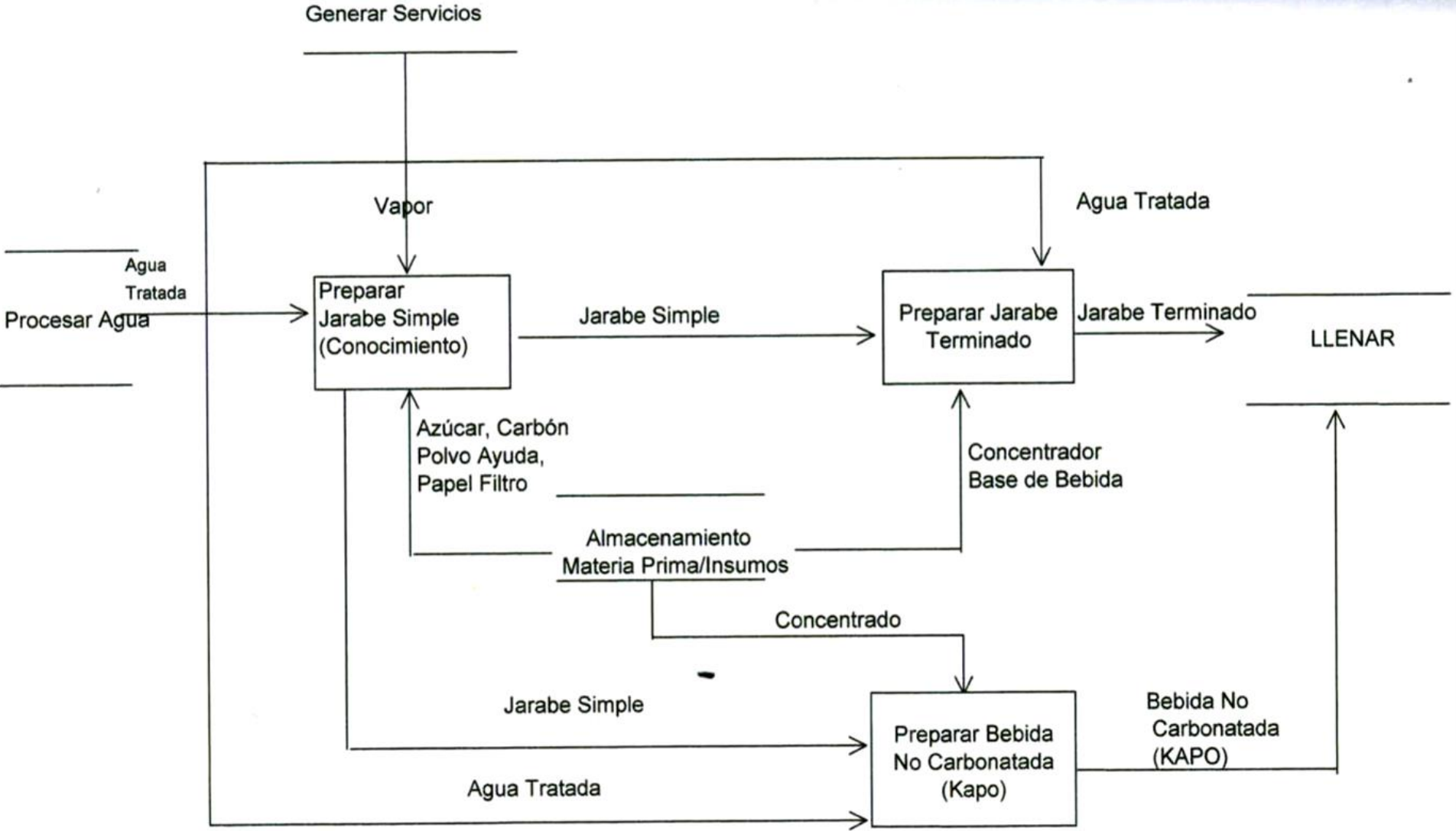


▼ Punto crítico de control
◄ Punto de control

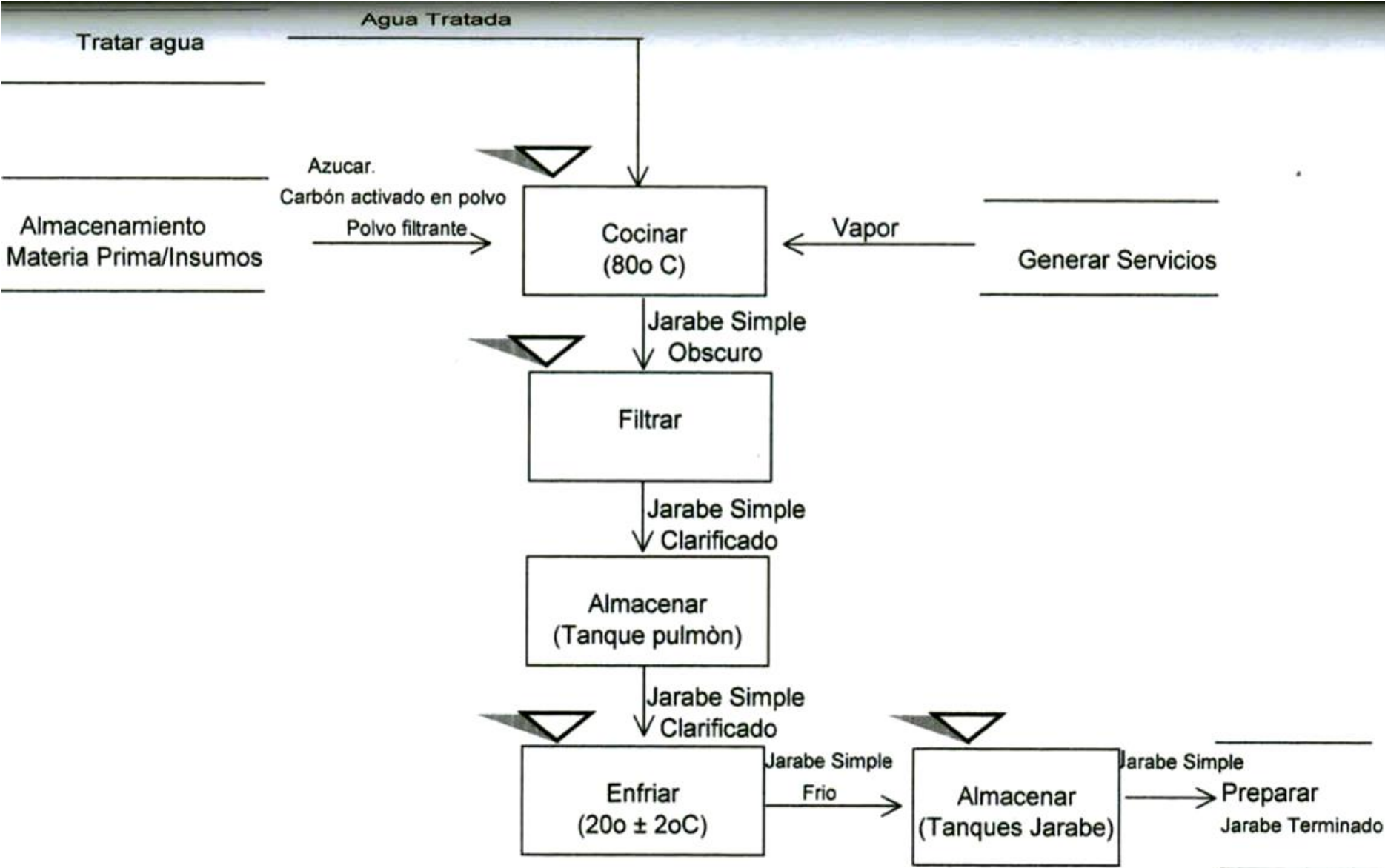
3. Tratar Agua



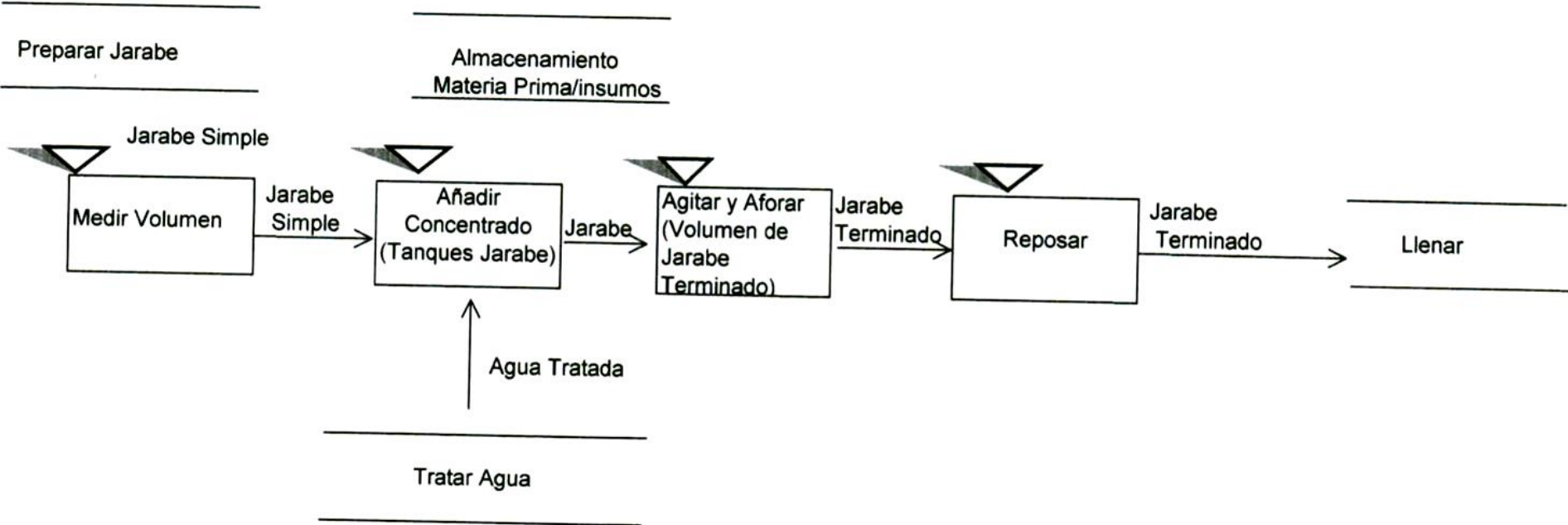
4. Preparar Jarabe



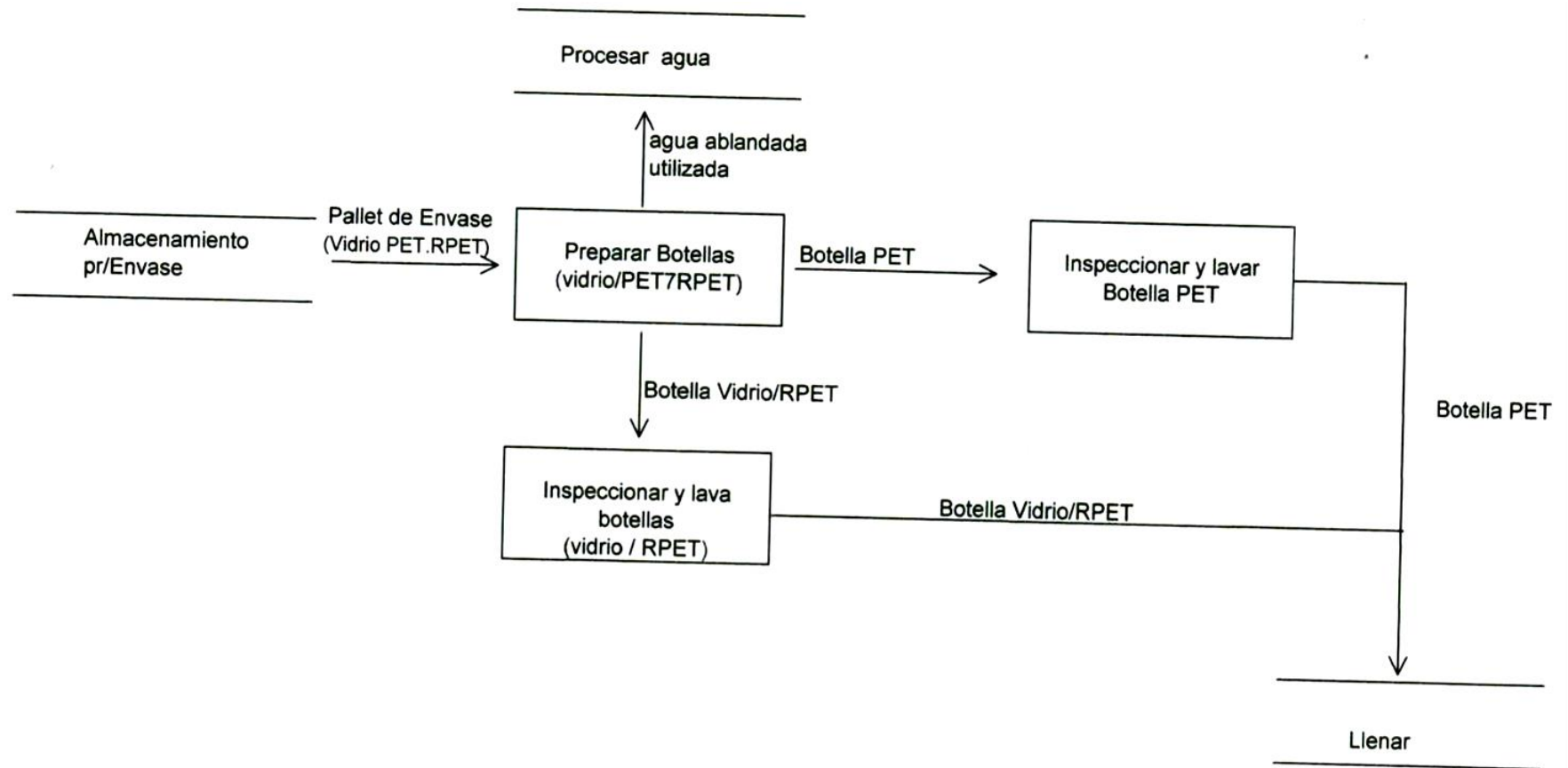
5. Preparar Jarabe Simple (Conocimiento)



6. Preparar Jarabe terminado



7. Preparar Envase



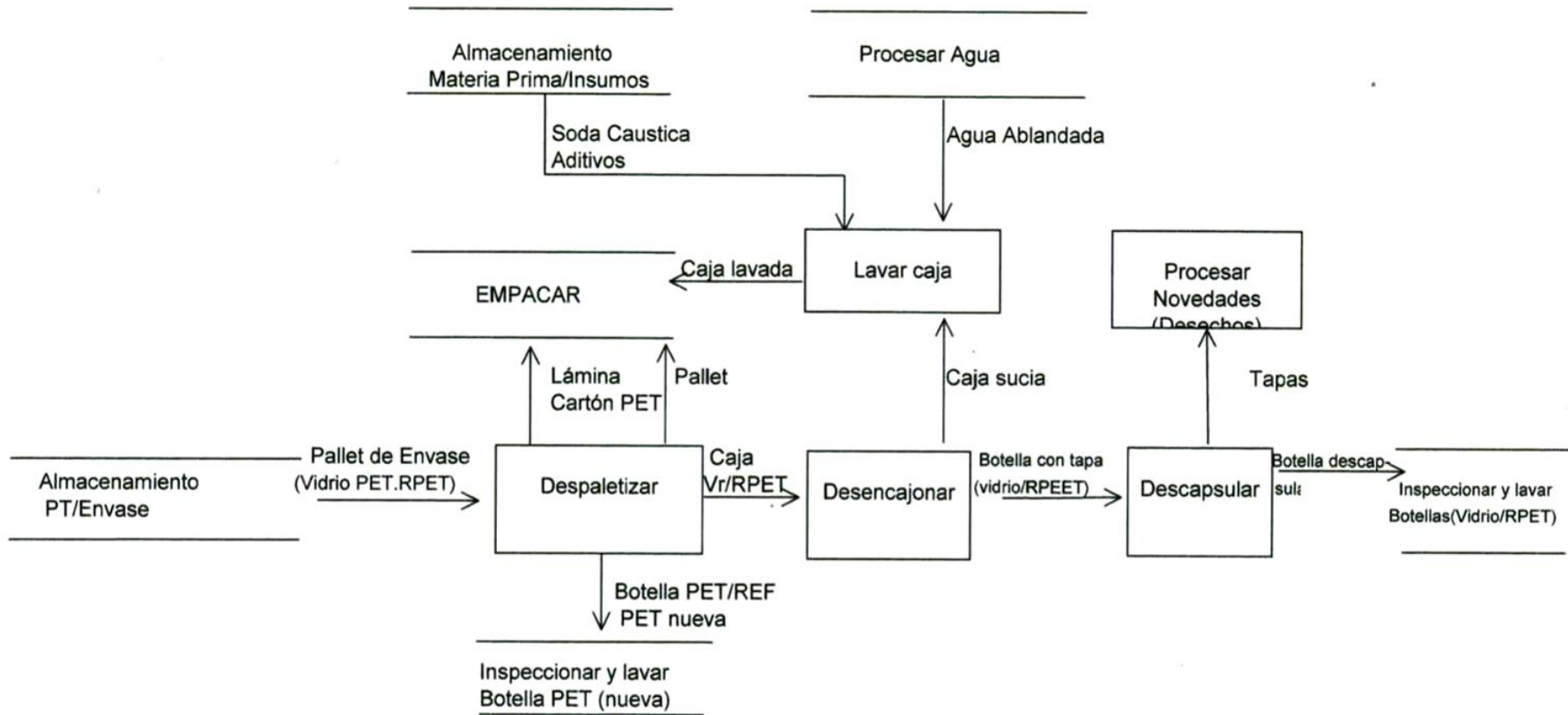
Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
Línea No. 2 = botellas REF PET
Línea No. 3 = botellas PET



Punto crítico de control

Punto de control

8. Preparar Botellas (Vidrio/Pet/Ref)



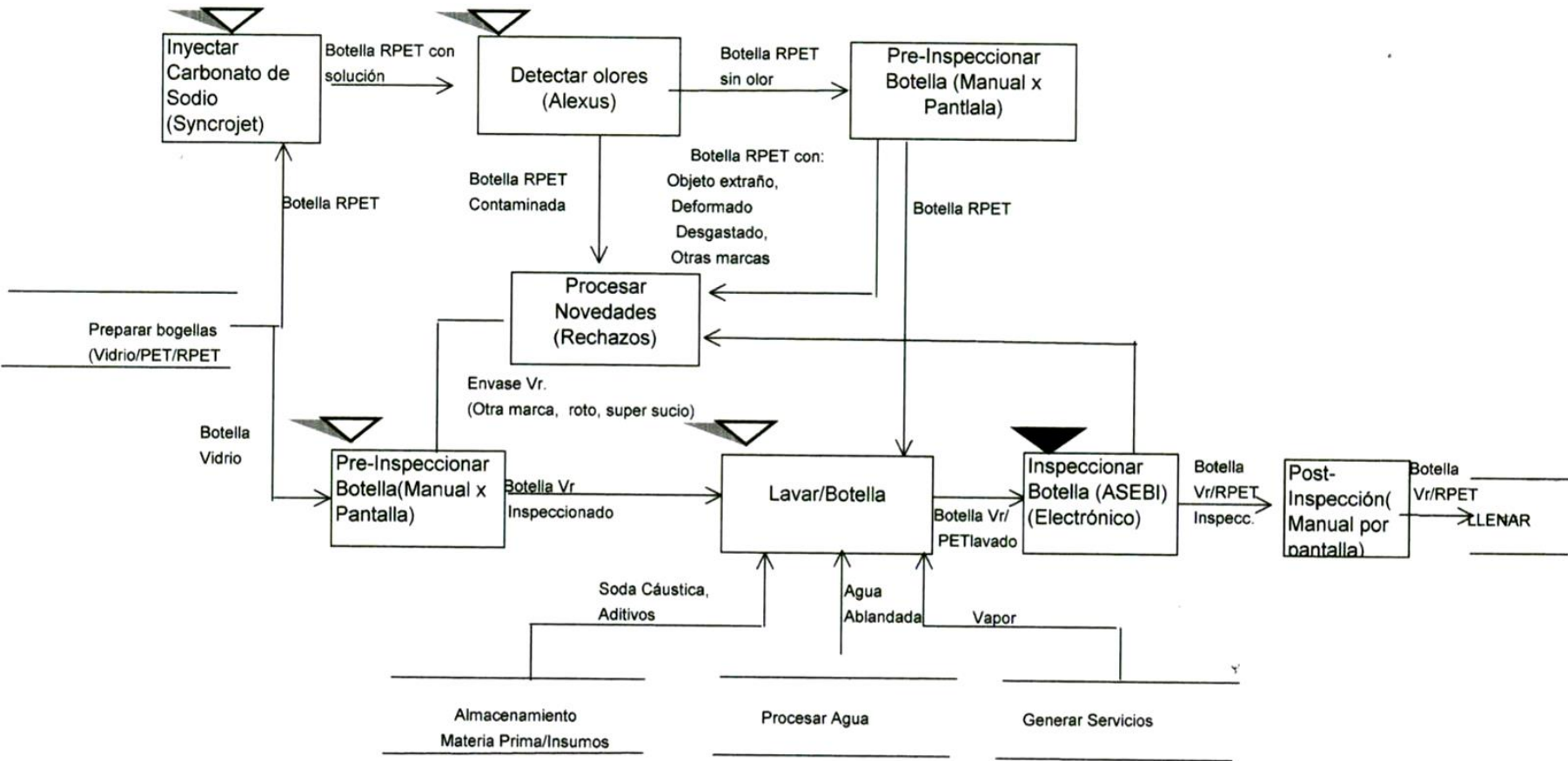
- Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
- Línea No. 2 = botellas REF PET
- Línea No. 3 = botellas PET



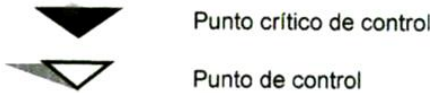
Punto crítico de control

Punto de control

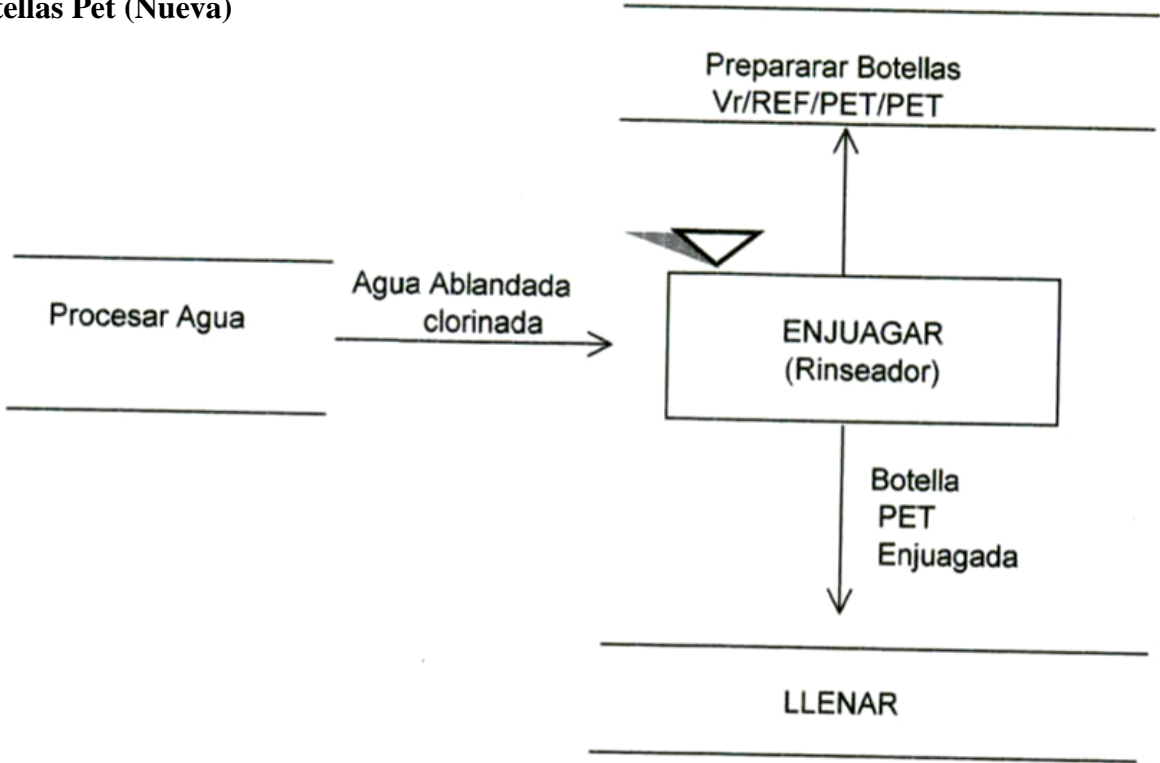
9. Inspeccionar y Lavar Botellas (Vidrio/Rpet)





Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
 Línea No. 2 = botellas REF PET
 Línea No. 3 = botellas PET



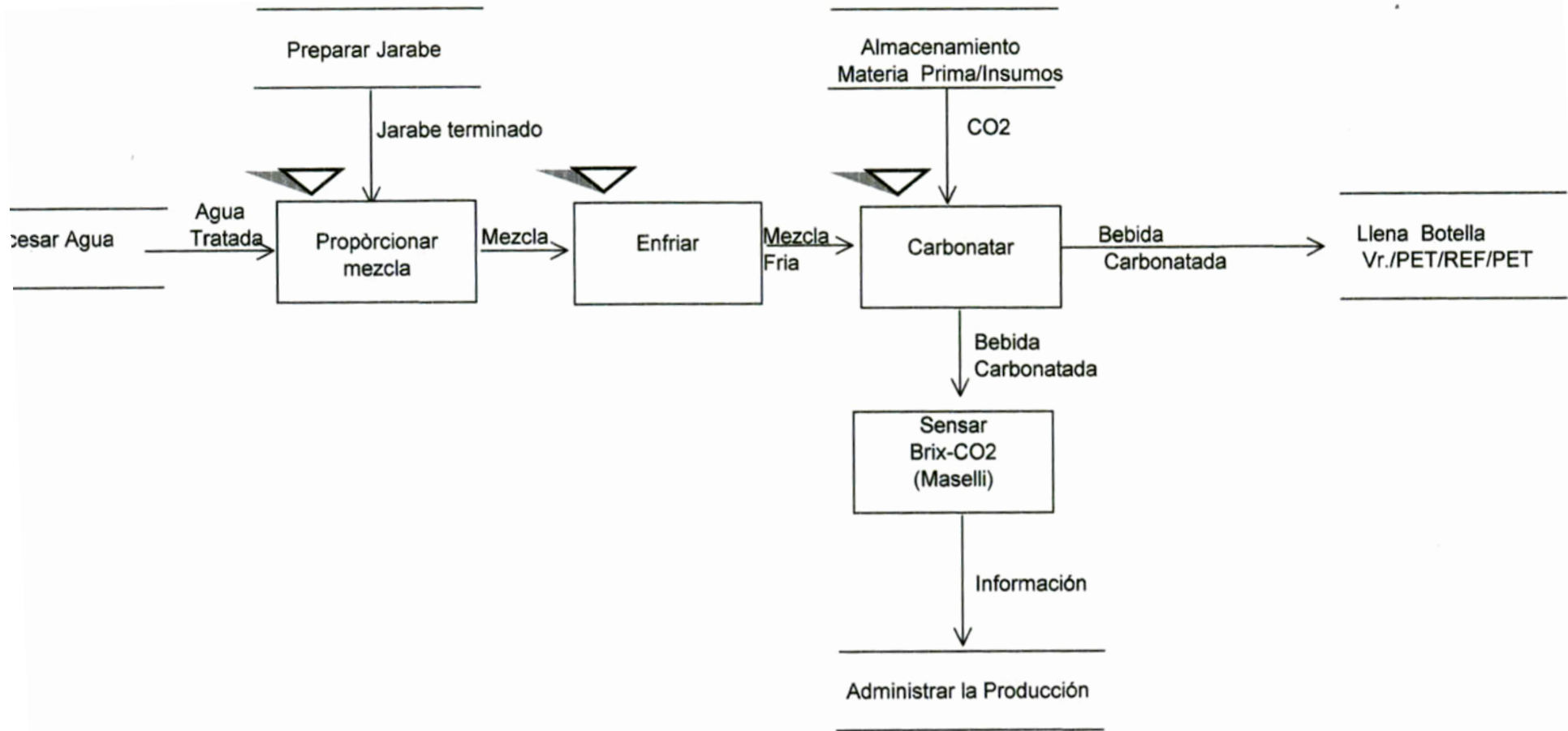
10. Inspeccionar y lavar Botellas Pet (Nueva)



Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
 Línea No. 2 = botellas REF PET
 Línea No. 3 = botellas PET

 Punto crítico de control
 Punto de control

11. Preparar Agua y Bebida Carbonatada



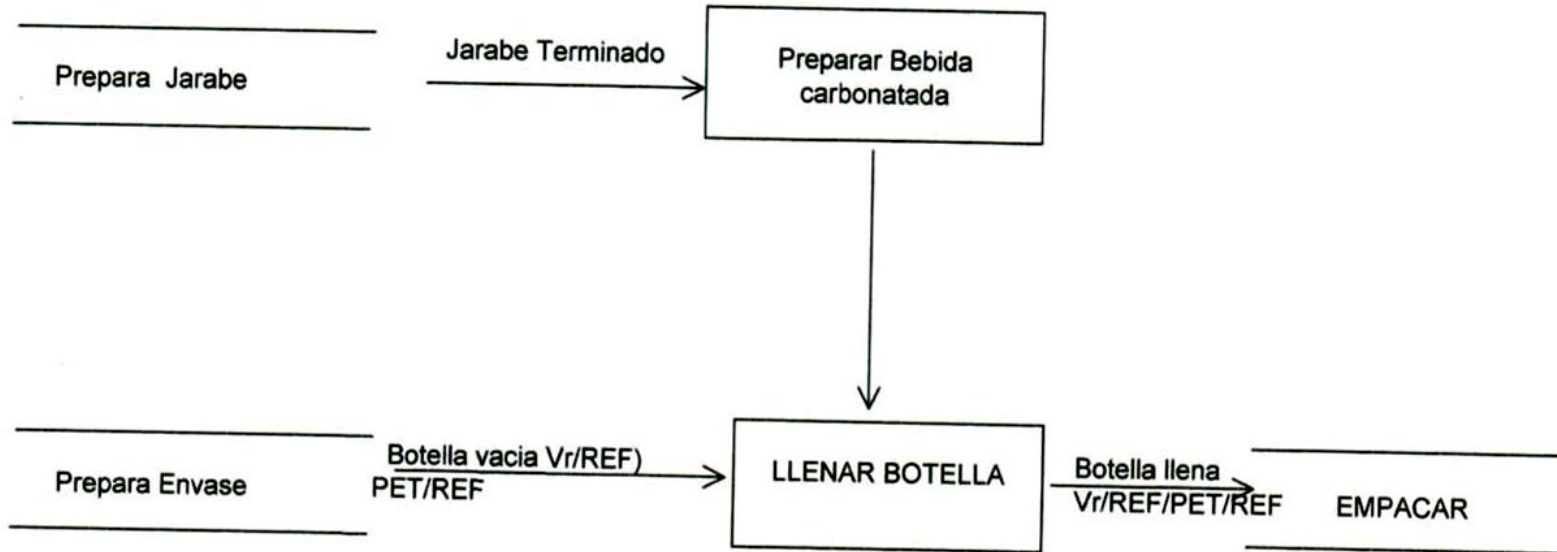
Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
 Línea No. 2 = botellas REF PET
 Línea No. 3 = botellas PET



Punto crítico de control

Punto de control

12. Llenar



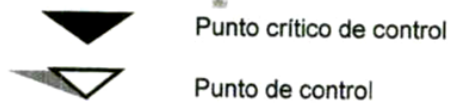
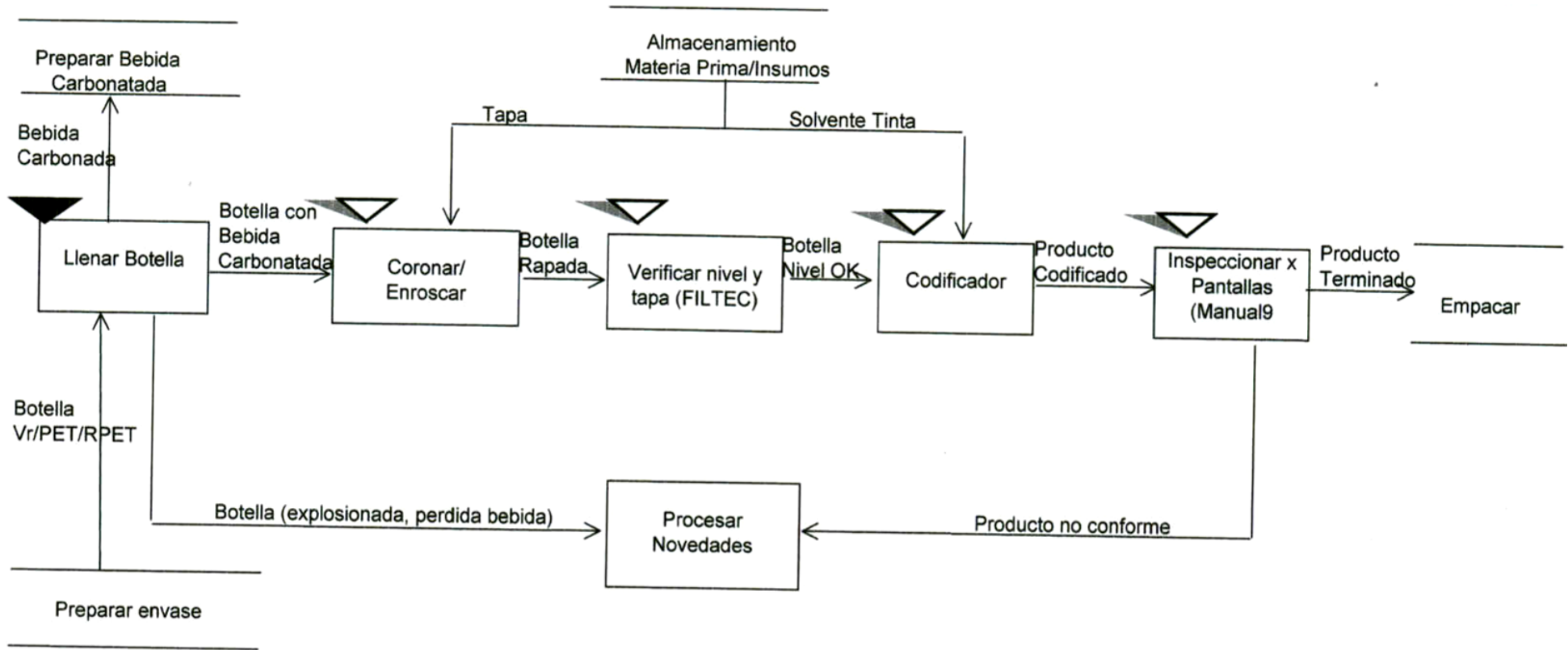
Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
Línea No. 2 = botellas REF PET
Línea No. 3 = botellas PET



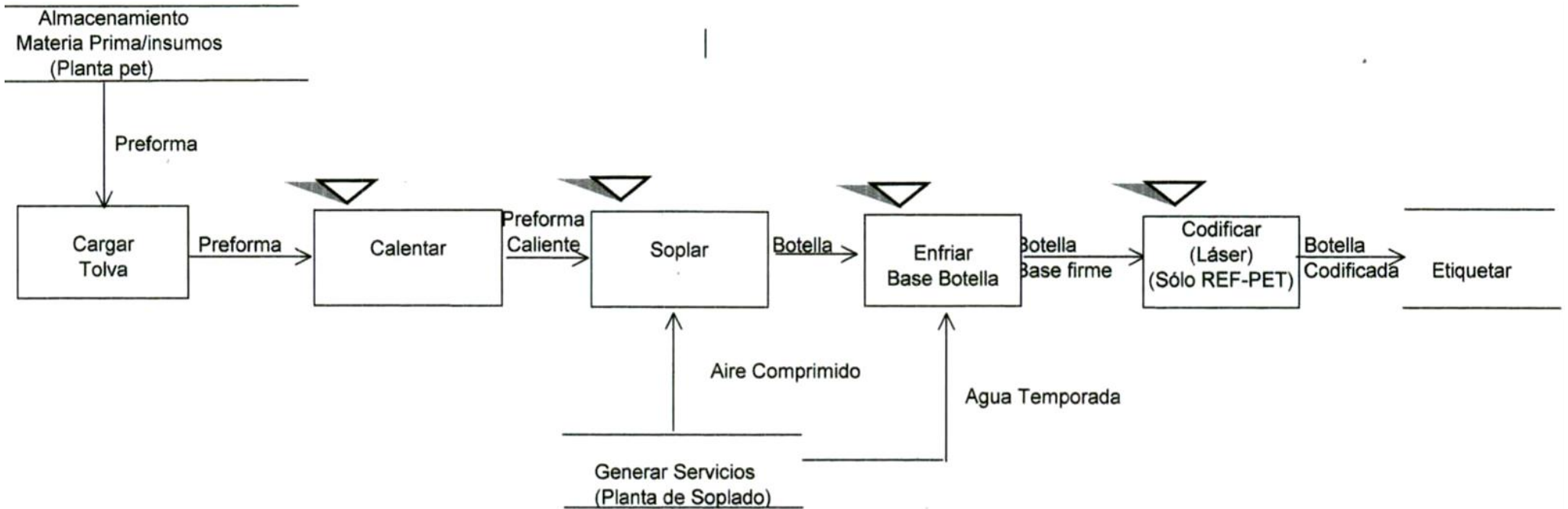
Punto crítico de control

Punto de control

13. Llenar Botella



14. Soplar



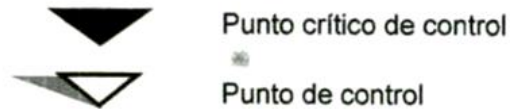
Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
Línea No. 2 = botellas REF PET
Línea No. 3 = botellas PET



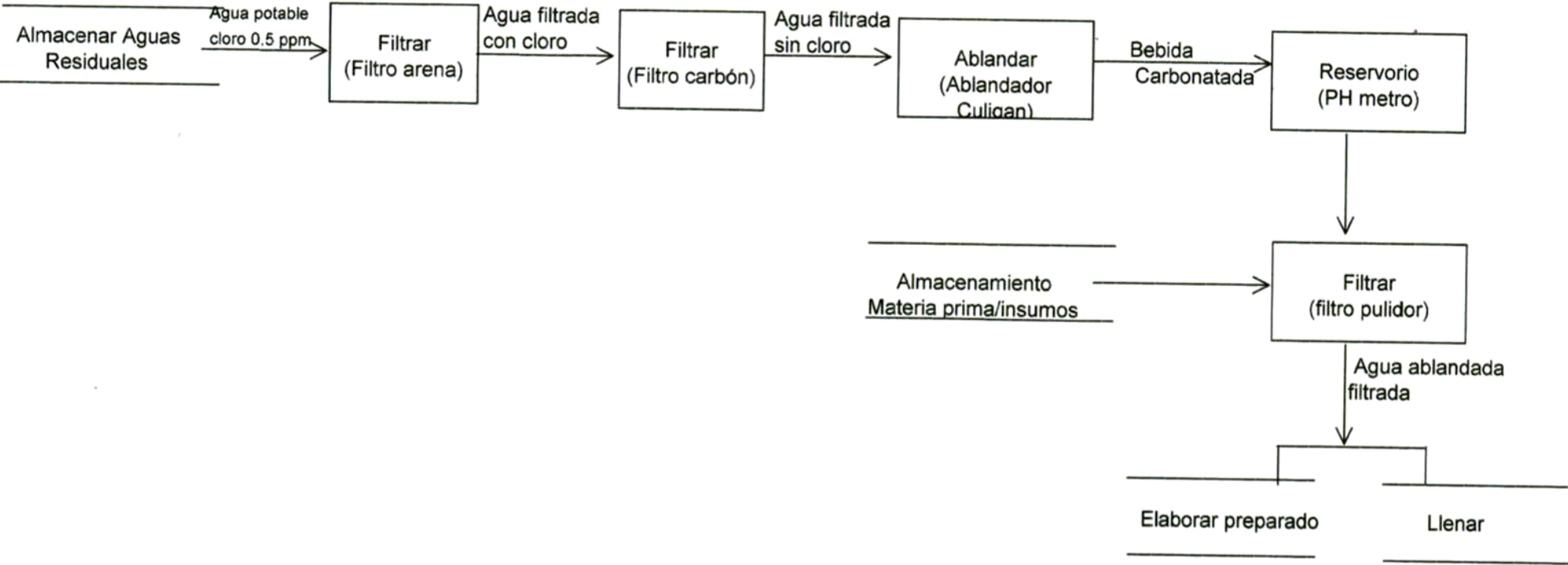
Punto crítico de control

Punto de control

15. Macroproceso Bonagua



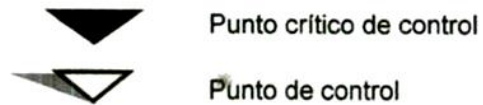
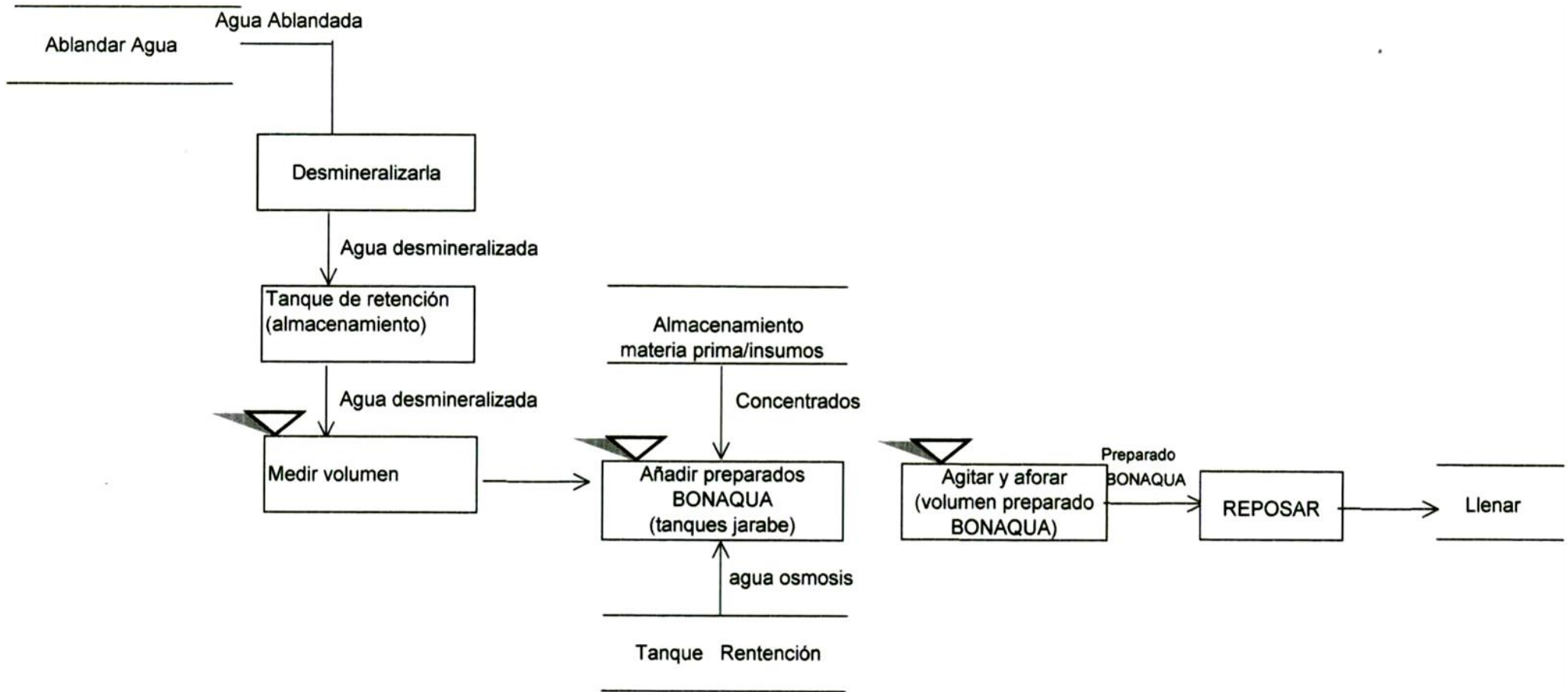
16. Ablandar Aqua



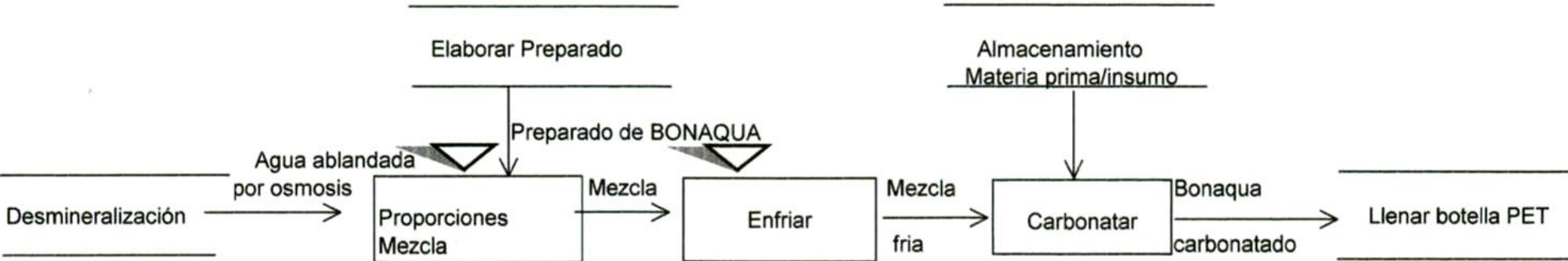
Punto crítico de control

Punto de control

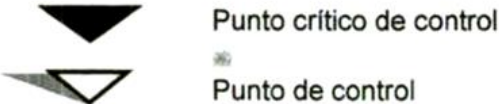
17. Elaborar Preparado Bonaqua

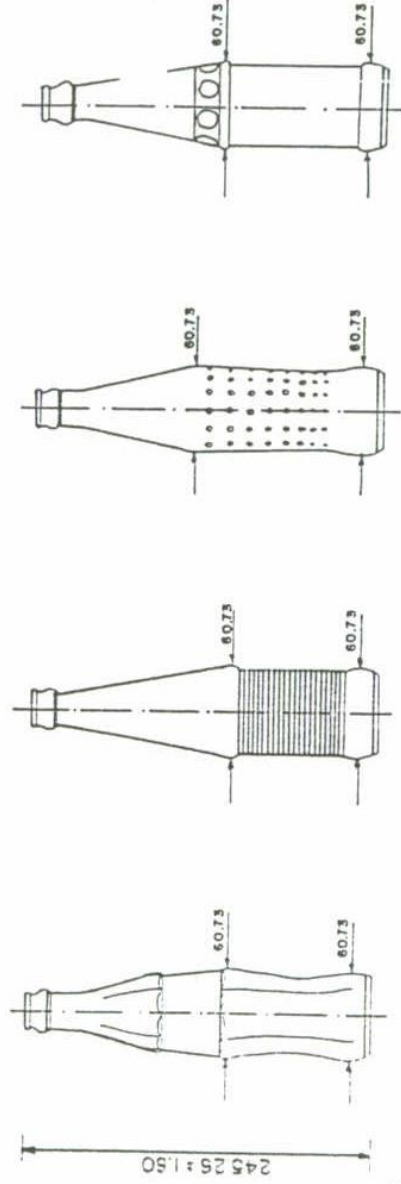
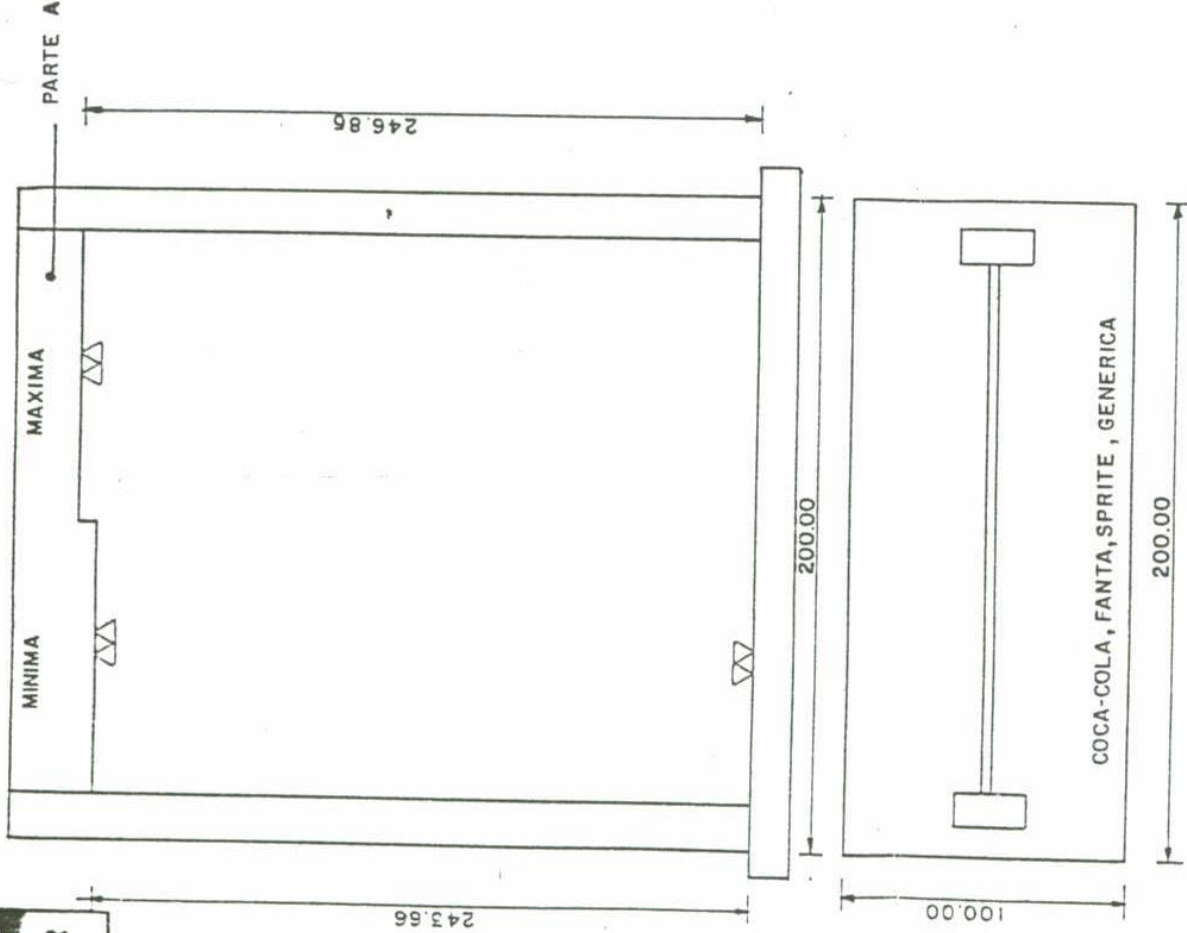


18. Elaborar Bonaqua Carbonatada



- Línea No. 1 -5 = botellas vidrio
- Línea No. 2 = botellas REF PET
- Línea No. 3 = botellas PET





NOTAS

MTL. ACERO C.R

TRABAR CARACTERES SOBRE CALIBRADOR.
 LIR ARISTAS Y REDONDEAR ESQUINAS.
 MEDIDAS EN MILIMETROS.

PLANOS DE REFERENCIA: C.C 7109 - C12

F 7281 - OR7

S 7192 - 009

G 7161 - 005



ECUADOR

ATLANTIC INDUSTRIES

DEPARTAMENTO TECNICO

EMPAQUES

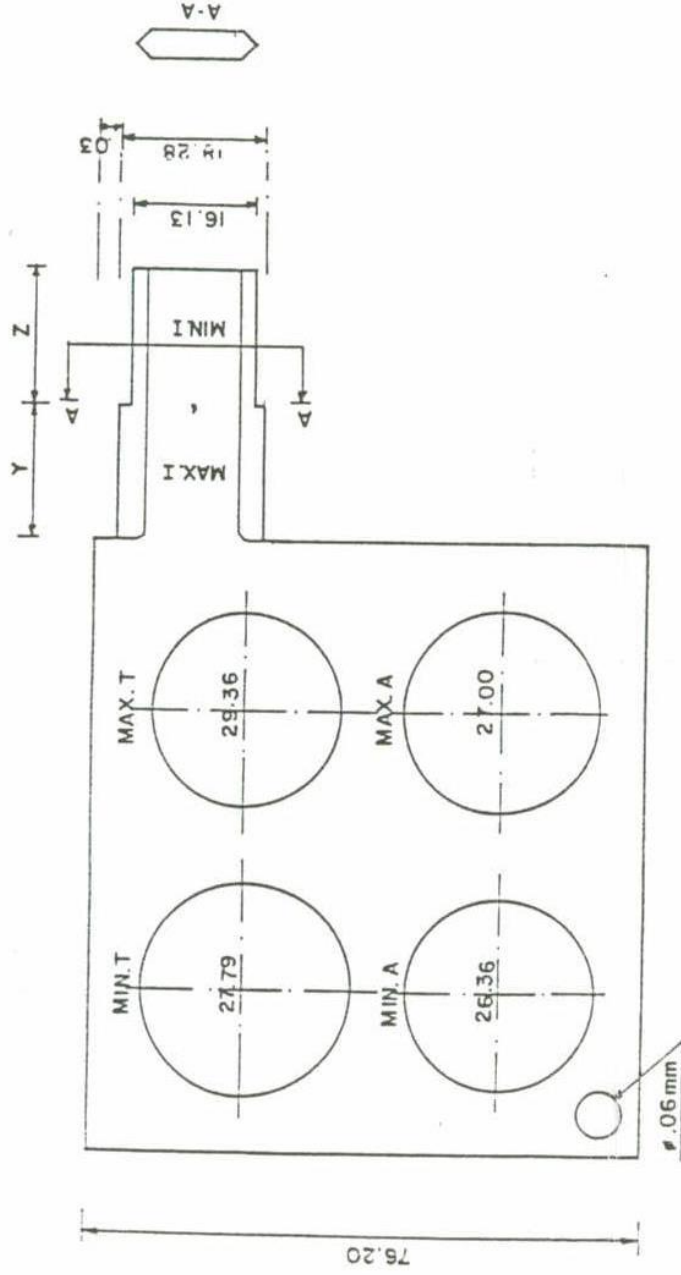
CALIBRADOR

# PROYECTO	FECHA
CO - 14010	IV - 92
VERIFICADO	
APROBADO	

BOTELLA DE VIDRIO 300 ml.

AL TURA TOTAL

120.00

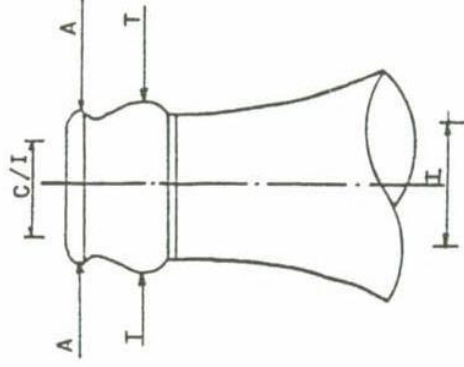



BOCA CORONA 26-600 26-655

	A	T	I	C
MAXIMO	27.00	29.36		18.28
MINIMO	26.36	27.79	16.13	
NOMINAL	26.67	28.57		

NOTAS

- * MATERIAL LAMINA CON ESPESOR 4 mm. EN ACERO INOXIDABLE.
- * TOLERANCIA DE ± .0005"
- * GRABAR CARACTERES COMO SE INDICA.
- * TODAS LAS DIMENSIONES EN MILIMETROS.
- * PLANO DE REFERENCIA : GPI - 6019



		PROFESOR	H. Alvarez	FECHA	IV-92
		COLABORADOR			
ATLANTIC INDUSTRIES DEPARTAMENTO TECNICO EMPAQUES		APROBADO			
M CUADOR TITULO CALIBRADOR		BOTELLA VIDRIORR 600 650 BOCA CORONA			

DEPARTAMENTO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
E.B.C. GUAYAQUIL

FORMATO	SABOR	OBJETIVO INTERNO PTA.	L. SUPERIOR	L. INFERIOR
---------	-------	-----------------------	-------------	-------------

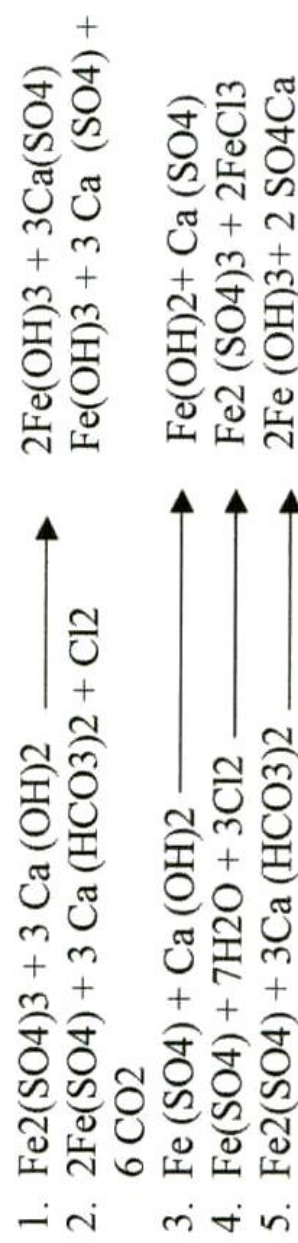
VIDRIO				
PRODUCTO EN ENVASE DE VIDRIO				
Coca-Cola		3.70	3.80	3.60
Fanta		2.45	2.55	2.35
Sprite		3.70	3.80	3.60
FV. Fresa		3.20	3.30	3.10
Fiora Manzana		2.95	3.05	2.85
Bonaqua		1.95	2.05	1.85
Coca-Cola Light		3.55	3.65	3.45
Fiora Uva		2.15	2.25	2.05
Inca Kola		2.75	2.85	2.65
Tai Frutilla		3.45	3.55	3.35
Tai Naranja Mandarina		1.95	2.05	1.85
Tai Uva		2.15	2.25	2.05
Fanta Toronja		3.15	3.25	3.05
Fanta Naranja Mandarina		1.95	2.05	1.85
Fiora Manzana Verde		2.45	2.55	2.35
Fontana con gas		2.95	3.05	2.85
Tai Kola Cereza		3.75	3.85	3.65
Fiora Fresa Light		2.95	3.05	2.85

REF-PET				
PRODUCTO EN ENVASE REF - PET				
Coca-Cola		3.95	4.05	3.85
Fanta		2.60	2.70	2.50
Sprite		3.95	4.05	3.85
FV. Fresa		3.35	3.45	3.25
Manzana		3.10	3.20	3.00
Fiora Uva		2.30	2.40	2.20
Inca Kola		2.90	3.00	2.80
Tai Frutilla		3.60	3.70	3.50
Tai Naranja Mandarina		2.10	2.20	2.00
Tai Uva		2.30	2.40	2.20
Fanta Toronja		3.30	3.40	3.20
Fanta Naranja Mandarina		2.10	2.20	2.00
Fiora Manzana Verde		2.60	2.70	2.50
Tai Kola Cereza		4.00	4.10	3.90
Fiora Fresa Light		3.10	3.20	3.00

PET				
PRODUCTO EN ENVASE PET NO RETURNABLE				
Coca-Cola		4.00	4.08	3.85
Fanta		2.75	2.83	2.60
Sprite		4.00	4.08	3.85
FV. Fresa		3.50	3.58	3.35
Manzana		3.25	3.33	3.10
Bonaqua		2.25	2.33	2.10
Coca-Cola Light		3.85	3.93	3.70
Fiora Uva		2.45	2.53	2.30
Inca Kola		3.05	3.13	2.90
Tai Frutilla		3.75	3.83	3.60
Tai Naranja Mandarina		2.25	2.33	2.10
Tai Uva		2.45	2.53	2.30
Fanta Toronja		3.45	3.53	3.30
Fanta Naranja Mandarina		2.25	2.33	2.10
Fiora Manzana Verde		2.75	2.83	2.60
Fontana con gas		3.25	3.33	3.10
Tai Kola Cereza		4.05	4.13	3.90
Fiora Fresa Light		3.25	3.33	3.10

REACCIONES EN EL REACTOR.

Sulfato ferroso:



Cal:



Cloro:

