

12.1 Introducción

En este capítulo vamos a describir dos operaciones fundamentales para la operación segura de las instalaciones; esas operaciones son: ***El Arranque de Planta*** y ***La Parada de Planta***.

En ambos documentos se detallarán los pasos secuenciales a seguir para completar ambas operaciones de Arranque y Parada en forma segura, tanto para el personal, medioambiente e instalaciones.

A continuación, se describen ambos procedimientos:

12.2 Arranque de la planta (Puesta En Marcha PEM)

El proceso de arranque o puesta en marcha de la Planta consiste en una serie ordenada y secuenciada de pasos a seguir que involucran a los servicios auxiliares, instrumentación de la planta y equipamientos específicos.

Cuando este proceso de PEM se lleva cabo por primera vez o luego de una intervención de gran magnitud por parte de Mantenimiento, se debe primeramente comisionar las instalaciones. Este comisionamiento consiste en completar las siguientes acciones antes de comenzar con el proceso de PEM:

ITEM	ACTIVIDAD
1	Hacer las pruebas hidráulicas de todas las cañerías de Planta
2	Hacer los Tests de estanqueidad y pérdidas de los tanques
3	Verificar las puestas a tierra de toda la instalación con megohmetro
4	Probar con un simulador de señal 4...20 mA toda la instrumentación de Planta y el Sistema de Control (Usar de guía el listado de Alarmas)
5	Probar todos los enclavamientos del Sistema de Control (Usar de guía el listado de Alarmas y Enclavamientos)
6	Verificar el correcto funcionamiento de las bombas y el sentido de giro
7	Verificar el correcto funcionamiento del aspirador K-406 y el sentido de giro
8	Chequear que todas las duchas de emergencia de Planta estén operativas
9	Poner en marcha y dejar operando ambos compresores de aire y verificar pérdidas del circuito
10	Limpiar todos los filtros en línea y de cesta
11	Llenar todos los tanques con agua y poner en marcha las bombas asociadas. Circular agua por las instalaciones para lavado de estas y vaciar de agua todos los sistemas.

Puesta en Marcha y Parada Segura del Proceso

12	Probar todos los agitadores mecánicos
13	Probar los Polipastos Q-102 A y Q-102 B
14	Limpiar la Pileta de las torres de enfriamiento, llenarla con agua y poner en marcha el sistema de agua de enfriamiento
15	Llenar con agua el circuito cerrado de agua helada y ponerlo en marcha
16	Llenar con agua el circuito cerrado de agua caliente y ponerlo en marcha. Verificar la correcta “entrada” y “salida” de las resistencias de calentamiento.
17	Poner en marcha y verificar el funcionamiento de la válvula rotativa XV-315
18	Probar con agua todas las bombas dosadoras y verificar que dosifiquen correctamente y no tengan pérdidas en las instalaciones
19	Contralavar ambas torres de carbón activado del tratamiento de efluentes (C-506 y C-507)
20	Probar que funcione correctamente la apertura y cierre hidráulico de ambos filtros prensa y dejarlo armado con las telas filtrantes.
21	Probar con agua el sistema automático de carga de hipoclorito y calibrar el caudalímetro volumétrico.
22	Dejar lleno de agua de pozo el tanque T-702
23	Cargar con sal el tanque T-801 , cargar con resina catiónica fuerte ciclo sodio las columnas C-803 y C-805 y regenerar ambas columnas. Una vez regeneradas, llenar de agua blanda el tanque T-802
24	Probar el correcto funcionamiento y sentido de giro de ambos ventiladores de las torres de enfriamiento
25	Vaciar el agua del tanque T-1201 y llenarlo con HCl.
26	Llenar con agua blanda el tanque T-1204 y poner en marcha la bomba P-1202 . Verificar que sea correcto el valor de vacío generado en el tanque T-1201
27	Llenar de agua blanda el tanque T-1301 y preparar la solución de metabisulfito al 7% y trasvasarla al tanque T-1302 .

Una vez comisionada las instalaciones, se puede proceder a la PEM de la planta. Para ello se siguen los siguientes pasos:

PREPARACION DEL ISOCIANURATO DE SODIO

1. Abrir en forma **MANUAL** las válvulas **LV-101** y **DV-102** y regularlas para que el lazo de control DIC-102 mida un valor estable de 1130 kg/m^3 de densidad de la solución de soda cáustica que equivale a una concentración aproximada al 11% m/m. Una vez estabilizada la medición

- en el lazo de control, pasar ambas válvulas a **AUTOMATICO** y colocar el SET POINT del lazo de control de nivel **LIC-101** en el valor de **85%**.
2. Cuando el tanque **T-101** alcanza el 70% de nivel, poner en marcha la bomba **P-101 A** o **P-101 B** y comenzar a trasvasar la solución de soda al reactor **R-102 A** (colocando la válvula **AV-102 A** en **MANUAL** con un 100 % de apertura). Llenar el reactor **R-102 A** hasta el 70% de nivel. Cuando se alcanzó ese nivel, cerrar la válvula **AV-102 A** y abrir en forma MANUAL al 100% la válvula de control **AV-102 B**. Cuando el **R-102 B** alcance el 70% de nivel, cerrar dicha válvula. Colocar ambos lazos de control **LIC-102 A** y **B** en modo AUTOMATICO.
 3. Abrir en modo MANUAL la válvula **AV-402** y comenzar a llenar el tanque **T-401**. Cuando éste se llene, comenzará a desbordar la solución de soda hacia al scrubber **C-403** y de allí a la columna **R-402**. De allí la solución de soda comenzará a llenar el tanque buffer **T-404**. Una vez que el tanque **T-404** alcanza el nivel de 40%, cerrar la válvula **AV-402**.
 4. Poner en modo AUTOMATICO todos los lazos de control del **AREA 100**.
 5. Poner en marcha el circuito cerrado de calefacción con un SET POINT de temperatura de 85°C y comenzar a alimentar las camisas de ambos reactores **R-102 A** y **B**.
 6. Cuando la temperatura de la solución de soda cáustica dentro los reactores **R-102 A** y **B** alcanza los 45°C, poner en marcha los agitadores **A-104 A** y **B** y agregar con el polipasto dos big bags de ácido Isocianúrico (2000 kg) a cada reactor.
 7. Cuando todo el sólido este disuelto y el pH de la solución esté en el valor especificado (9,5 – 11), poner en marcha la bomba **P-102 A** y recircular el contenido del reactor **R-102 A**.

LLENADO DE LOS REACTORES Y CLORACION DEL ISOCIANURATO DE SODIO

8. Colocar el PULSADOR **HS-2002** en modo “ARRANQUE” (la válvula **XV-206** debe CERRAR y la válvula **XV-207** debe ABRIR).
9. Comenzar a circular agua helada (6 – 8°C) por las camisas de los reactores **R-201** y **R-202**.
10. Poner en marcha el circuito de agua de las torres de enfriamiento y circular agua por todos los intercambiadores de calor.
11. Poner en marcha el aspirador **K-406** y poner en AUTOMATICO el lazo **PIC-410** con un SET POINT de -15 mBar.

12. Poner en marcha la bomba **P-408 A** o **B** y regular en el caudalimetro **FIC-412** un caudal de recirculación de líquido de entre 10 y 12 m³/h.
13. Poner en modo MANUAL el lazo de control de nivel **LIC-404** con la válvula de control **LV-404** al 0% de apertura.
14. Colocar el lazo de control **FIC-103** en modo MANUAL con la válvula **FV-103** al 100 % de apertura y llenar ambos reactores (**R-201** y **R-202**) con la solución de isocianurato de sodio. Continuar con el ingreso de solución hasta que el tanque **T-204** llegue a un nivel del 70%.
15. Una vez que el **T-204** alcanzó el nivel de 70%, se debe cerrar en modo MANUAL la válvula **XV-205**, colocar el lazo de control **FIC-103** en AUTOMATICO y seteado a un caudal de 2000 l/h, poner en marcha los agitadores mecánicos **A-201**, **A-202** y **A-204** y poner en marcha la bomba **P-206**.
16. Regular el caudal de recirculación en el rotámetro **FISL-204** a 6000 l/h y en el rotámetro **FI-206** a 2000 l/h.
17. Cuando la temperatura dentro de los reactores **R-201** y **R-202** llegue a 10°C, abrir la válvula **XV-2001** y regular en modo MANUAL las válvulas **AV-201** y **AV-202** a un 20% de apertura.
18. Cuando el pH de los lazos de control **AIC-201** y **AIC-202** se acerque al valor de SET PONIT (7 - 7,5 y 3,5 - 4 respectivamente), colocar los lazos de control **AV-201** y **AV-202** en modo AUTOMATICO.
19. Cuando la medición del lazo de control **AIC-202** está estable en el valor de pH de consigna, colocar el pulsador **HS-2002** en modo "PRODUCCION". Automáticamente se abrirá la válvula **XV-206** y se cerrará la válvula **XV-207**. En ese momento se comenzará a recibir producto terminado en suspensión acuosa en el tanque **T-203**.
20. Cuando el nivel del tanque **T-203** alcanza el 20 %, se pone en marcha la bomba **P-205** recirculando el producto hacia el mismo tanque. Cuando el nivel del tanque alcanza el 30%, se pone en marcha el agitador **A-203**.
21. Continuar inyectando el contenido del tanque **T-204** al ingreso del reactor **R-201** hasta que se vacíe dicho tanque.
22. Cuando el tanque **T-204** esté vacío, se abre la válvula **XV-205** y se la coloca en modo AUTOMATICO. En ese momento comienza a ingresar solución fresca de isocianurato de sodio al reactor **R-201** y comienza a acumularse producto terminado en suspensión en el tanque **T-203**.

FILTRADO, SECADO Y ENVASADO DEL TCCA

23. Cuando el nivel del tanque **T-203** alcanza el 40%, se comienza a llenar con la suspensión cualquiera de los tres filtros secadores tipo “GEDU”.
24. Se coloca sobre el plato de la balanza **Y-308** un cuñete vacío y se coloca en AUTOMATICO el lazo de control **WIC-308** de llenado con TCCA.
25. Una vez lleno el filtro, la secuencia lógica del PLC de planta acciona automáticamente toda la secuencia de aperturas y cierres de válvulas ON/OFF y comienza a llenar el filtro siguiente. (esta secuencia lógica mencionada esta descripta en el documento del capítulo 7 “Criterios de la Automatización y Lógicas de Control”)
26. El producto terminado y seco se almacena en la tolva **G-304** desde donde se cargan los cuñetes. Un operador es el encargado de esta operación de carga y estibado del producto final en depósito mediante un elevador hidráulico de desplazamiento multidireccional.
27. La secuencia de filtrado y secado se repite de un filtro a otro en forma alternada y continua.

PRODUCCION Y CARGA DE HIPOCLORITO DE SODIO

En paralelo a todas las acciones descriptas anteriormente, desde la apertura de las válvulas de control de adición de cloro a los reactores, el sistema de aspiración de planta comienza a aspirar el cloro excedente de la reacción química de cloración y, desde que se comienza a tratar efluente líquido, comienza a aspirar el cloro de la planta de tratamiento de efluentes.

Ese cloro aspirado es absorbido y reacciona en una solución de soda caustica al 11 % m/m para generar hipoclorito de sodio comercial con un tenor de 100 g/l de cloro activo.

1. El cloro gas residual del proceso de fabricación del TCCA es aspirado por el aspirador centrifugo **K-406** y pasa a través de la columna **R-402** y **C-403** donde se absorbe en la soda cáustica que recircula.
2. Los lazos de control **AIC-411** y **LIC-404** se encuentran en modo MANUAL con las válvulas **AV-402** y **LV-404** CERRADAS. A medida que el cloro se absorbe en la solución de soda cáustica, comienza a aumentar el valor de ORP de la misma, Llegado a un punto cercano a los 520 mV de Potencial

- de Oxido-Reducción, se coloca el lazo de control **AIC-411** en modo AUTOMATICO.
3. El operador muestrea y analiza el contenido de cloro del producto a la salida de la bomba **P-408 A** o **B**, y cuando la concentración de cloro en el hipoclorito está dentro de especificación, coloca en modo AUTOMATICO el lazo de control **LIC-404**
 4. La válvula **LV-404** modula para mantener el nivel del tanque **T-404** dentro del valor de consigna, enviando el hipoclorito de sodio terminado a los tanques **T-601** y **T-602**.
 5. Para realizar la carga de producto a granel en un camión cisterna, el operador determina primero pone en marcha la bomba de carga **P-610** y recircula el producto al mismo tanque desde donde lo bombea, luego determina el volumen de producto a cargar y lo introduce en el display del tablero de carga **TAB-600**.
 6. Introduce la manguera de carga dentro de la cisterna y coloca la manguera de aire de seguridad dentro de la boca de la cisterna, un poco por debajo del punto de derrame de esta.
 7. Habilita la carga desde el tablero **TAB-600** y en ese momento, se abre la válvula ON/OFF motorizada **XV-640** y comienza la carga del producto.
 8. Cuando se llega al volumen deseado de carga, automáticamente cierra la válvula **XV-640** y se da por finalizada la misma. El operador retira ambas mangueras (carga y aire de seguridad), cierra la tapa de la cisterna y da por finalizado el proceso de carga del camión cisterna.

TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES LIQUIDOS DE PLANTA

Junto con la producción de hipoclorito de sodio, el tratamiento de los efluentes líquidos de planta es otra operación que se efectúa en forma continua y en paralelo a la producción.

Los efluentes líquidos deben tratarse antes de su vuelco final ya que contienen contaminantes fuera de las especificaciones mínimas admisibles para el vuelco a cursos de agua; en este caso el arroyo Larena.

El tratamiento posee varias operaciones que se detallan a continuación:

1. Todos los efluentes líquidos generados en la Planta son colectados en el tanque de ecualización y acidificación **T-501**. Estos efluentes provienen de:
 - a. Contralavados de las columnas de carbón activado **C-506** y **C-507**

- b. Ácido clorhídrico diluido de **P-1202**
 - c. Aguas de lavado de los reactores **R-201** y **R-202**
 - d. Filtrado de los filtros secadores **F-301**, **F-302** y **F-303**
2. Cuando el lazo de nivel **LIC-501** del tanque **T-501** alcanza el valor de 30%, poner en marcha la bomba **P-501 A** o **B** y recircular el contenido del tanque con la válvula **XV-510** cerrada en modo MANUAL.
 3. Habilitar el pasaje de aire de agitación en el rotámetro FI-501 a un valor de caudal de 100 m³/h.
 4. Habilitar en modo AUTOMATICO la dosificación de ácido clorhídrico al sistema por medio del lazo de control **AIC-501** que comanda la bomba dosadora **P-1203**
 5. Una vez que el lazo opera en forma estable, colocar en modo AUTOMATICO el funcionamiento de la válvula **XV-510** y el lazo de control LIC-502. Cuando ambas válvulas abren, se envía el efluente acidificado (pH 1,5 - 1,8) hacia el tanque **T-502**.
 6. Cuando el valor de nivel del tanque **T-502** supera el 40%, se habilita la operación de cualquiera de los dos filtros prensa (**F-504 A** o **B**) y se pone en marcha la bomba neumática **P-502 A** o **B** y comienza el proceso de filtrado del efluente acidificado que tiene insolubilizado el TCCA que contenía soluble antes de la acidificación.
 7. Se filtra el efluente hasta que el manómetro **PIT-504** llega al valor de consigna de presión y saca de servicio la bomba **P-502 A** o **B**. En ese punto, se habilita la operación del otro filtro prensa y se limpian las telas del que estaba en operación. El producto filtrado, se devuelve a los filtros secadores **F-301**, **F-302** o **F-303** (dependiendo de cual se encuentre en espera) y el filtrado se recoge en el tanque **R-505**.
 8. Una vez en el tanque **R-505**, el efluente es alcalinizado y declorado químicamente con una solución de metabisulfito de sodio.
 9. Cuando el nivel del tanque **R-505** alcanza el 30%, se coloca en modo MANUAL y cerrada la válvula **XV-511** y se pone en marcha cualquiera de las dos bombas **P-505 A** o **B**. Se recircula el contenido del tanque a través del rotámetro **FISL-505** a un caudal entre 8000 - 10000 l/h.
 10. Se habilitan en modo AUTOMATICO los lazos de control **AIC-505** y **AIC-506** y se continúa recirculando el contenido del tanque hasta que ambos lazos de control se encuentren con medición estable.
 11. Una vez estables ambos lazos de control, se coloca en modo AUTOMATICO la válvula **XV-511** y se comienza a pasar efluente por el rotámetro **FI-506** a un caudal de 5000 l/h. (de ser necesario, cerrar levemente la recirculación al tanque hasta alcanzar el valor mencionado)

12. Continuar con la operación de la planta de tratamiento de efluentes, controlando la calidad del vuelco en frecuencia bi horaria por el personal de laboratorio.

12.3 Parada Segura del Proceso

El proceso de Parada Segura del Proceso involucra a todas las acciones que deben realizarse, tanto manualmente por los operadores como automáticamente por el sistema de control, para que la planta interrumpa su proceso productivo de una manera segura para las personas, el medio ambiente y las instalaciones; y además, los equipos e instrumentos de planta queden en una condición segura luego de producida la Parada.

Las paradas del proceso pueden ser de dos tipos:

- ***Paradas de Emergencia***
- ***Paradas Planificadas***

En este capítulo vemos a describir ambas paradas y a enumerar los pasos secuenciales que implican el procedimiento de parada para ambos eventos.

12.3.1 Parada de Emergencia del Proceso

Se define como una ***Parada de Emergencia*** a aquella parada “Involuntaria” y “No Programada” del proceso y que, una vez solucionadas las causas de la parada el proceso reasume su marcha habitual. La parada de emergencia es producida por:

- ✓ Corte del suministro eléctrico de alimentación a la Planta
- ✓ Accionamiento de los enclavamientos del proceso que involucran paradas de equipos críticos o cierre de la válvula **XV-2001** de alimentación de cloro a los reactores **R-201** y **R-202** (**Ver Capítulo 7 “Lógicas de Control”**)
- ✓ Accionamiento manual de los pulsadores de Parada de Emergencia de Planta.

1. En el caso interrupción del suministro eléctrico de planta, los operadores deben verificar que se cumplan todas las acciones automáticas que se disparan desde el Sistema de Control. Deben verificar lo siguiente:

1. Que el Generador de energía arrancó AUTOMATICAMENTE y está operando de manera normal.
2. Que el Generador de energía haya realizado la transferencia automática en el CCM de Planta.
3. Que hayan arrancado los equipos conectados a la línea de alimentación de emergencia. (Ver Capítulo 7 “Arranque Automático de Equipos Esenciales”)
4. Verificar que todas las válvulas de control y ON/OFF fueron a su “condición segura” (Ver Capítulo 7, Anexo 7.2 “Listado de Instrumentos de Planta”).

Una vez verificado todo lo anterior, los operadores deben mantener tanto el generador de emergencia como los equipos asociados en marcha hasta que no haya mas cloro gaseoso en las cañerías. Esto se verifica porque el valor de ORP del lazo de control **AIC-411** queda estable sin modificación.

Cuando no haya más cloro gaseoso en el sistema, se toma un margen de seguridad de tiempo de 15 minutos y pasado dicho tiempo se puede sacar de servicio los siguientes equipos hasta que retorne el suministro eléctrico de planta:

- ✓ Aspirador de cloro **K-406**
 - ✓ Bomba **P-408 A o B**
2. En el caso de que la Parada de Emergencia no haya sido ocasionada por una interrupción del suministro eléctrico sino por el accionamiento de cualquier enclavamiento que interrumpe el normal desarrollo del proceso, los operadores deben identificar el motivo de parada (la alarma estará activa en las pantallas del sistema de control) y solucionarlo para volver a la condición de arranque.

12.3.2 Parada Planificada del Proceso

Se define como una **Parada Planificada del Proceso** a aquella parada de planta que fue programada y se realiza bajo condiciones controladas. Este tipo de paradas generalmente se realizan para efectuar tareas de mantenimiento sobre los equipos, instrumentos o instalaciones que no pueden ser intervenidos en operación normal, ya que esto implicaría un riesgo para las personas, el medioambiente o las instalaciones industriales.

Una **Parada Planificada del Proceso** implica una serie de pasos o acciones secuenciales que tienen como objetivo en todo momento mantener condiciones seguras de operación y minimizar la producción de productos fuera de especificación.

Puesta en Marcha y Parada Segura del Proceso

Las acciones que se llevan a cabo para una **Parada Planificada del Proceso** son:

1. Llevar el SET POINT del lazo de control **LIC-101** a 70 %.
2. Una vez alcanzado el nivel del 70%, colocar en modo MANUAL los lazos de control **LIC-101** y **DIC-102** con las válvulas de control **LV-101** y **DV-102** cerradas al 0%.
3. Mantener en marcha la bomba **P-101 A** o **B** con un caudal de recirculación al tanque **T-101** de 5000 l/h.
4. Seleccionar la opción "ARRANQUE" en el pulsador **HS-2002**. Se debe abrir la válvula **XV-207** y se debe cerrar la válvula **XV-206**.
5. Se comienza a almacenar la producción en el tanque **T-204** y cuando este llega al 30% de nivel, se pone en marcha el agitador mecánico **A-204**.
6. Terminar de consumir todo el isocianurato de sodio de los tanques **R-102 A** y **B** y no preparar nuevos batchs.
7. Llevar el nivel del **T-204** al 70% y poner en marcha la bomba **P-205** para recircular el contenido del **T-204** hacia la alimentación del **R-201** con un caudal de 1000 l/h.

"Este paso se realiza con la finalidad de terminar de clorar todo el isocianurato de sodio que no reacciona en ambos reactores y llegar a tener en estos tres tanques (R-201, R-202 y T-204) suspensión de producto terminado."

8. Sacar de servicio las bombas **P-102 A** y **B**.
9. Una vez consumido todo el isocianurato de sodio de ambos tanques, sacar de servicio los agitadores mecánicos **A-104 A** y **A-104 B**.
10. Colocar los lazos de control **TIC-102 A** y **B** en modo MANUAL y cerrar por completo las válvulas de control **TV-104 A** y **B**.
11. Colocar los lazos de control **AIC-102 A** y **AIC-102 B** en modo MANUAL y cerrar por completo las válvulas de control **AV-102 A** y **B**.
12. Cerrar la válvula ON/OFF **XV-101** desde el Sistema de Control.
13. Colocar el lazo de control **FIC-103** en modo MANUAL y cerrar por completo la válvula de control **FV-103**.
14. Continuar clorando ambos reactores hasta que el valor de pH en ambos lazos de control **AIC-201** y **AIC-202** este entre 3,5 y 4,0.
15. Una vez alcanzado el valor de pH mencionado en ambos lazos de control de pH, colocarlos en modo MANUAL y cerrar por completo las válvulas **AV-201**, **AV-202** y **XV-2001**.

16. Abrir las válvulas manuales **V-205**, **V-206**, **V-228** y **V-229** y poner en marcha la bomba **P-207**. Mantener en marcha esta bomba hasta que se hayan vaciado los reactores **R-201** y **R-202** y el tanque **T-204**.
17. Una vez vacíos los tres tanques, se sacan de servicio los agitadores mecánicos **A-201**, **A-202** y **A-204** y se colocan en modo MANUAL los lazos de control **TIC-203** y **TIC-204** y se cierran al 0% de apertura las válvulas de control **TV-203** y **TV-204**.
18. Se termina de bombear el contenido del tanque **T-203** hacia los filtros secadores **F-301**, **F-302** o **F-303** y se saca de servicio la bomba **P-205** y el agitador mecánico **A-203**.
19. Una vez filtrado y secado todo el contenido del tanque **T-203**, se lavan con agua blanda los tres equipos y se envían las aguas de lavado al tanque **T-505** de tratamiento de efluentes líquidos de planta.
20. Se continúa envasando la producción de TCCA seco en los cuñetes hasta que la tolva **G-304** quede vacía. Una vez vacía, se coloca en modo MANUAL el lazo de control **WIC-508** y se saca de servicio la válvula rotativa **XV-315**.
21. Colocar el SET POINT del lazo de control **LIC-501** en 20%.
22. Una vez alcanzado el valor de nivel, cerrar la entrada de aire de agitación al tanque **T-501**.
23. Colocar el lazo de control **AIC-501** en modo MANUAL y llevar la bomba dosadora de HCL **P-1203** a 0%.
24. Sacar de servicio las bombas **P-501 A** o **B** y cerrar manualmente la válvula **XV-510**.
25. Terminar de vaciar el tanque **T-502** y sacar de servicio el agitador mecánico **A-503** y las bombas neumáticas **P-502 A** o **B**.
26. Secar con aire comprimido la torta de los filtros prensa **F-504 A** y **B** y abrirlos. Vaciar su contenido y enviarlo a los filtros secadores, limpiarlos y volverlos a cerrar para dejarlos operativos.
27. Continuar tratando el efluente almacenado en el tanque **R-505** hasta que su nivel llegue a 10%.
28. Una vez alcanzado el nivel del 10%, colocar los lazos de control **AIC-505**, **AIC-506** y **LIC-505** en modo MANUAL.
29. Cerrar a 0% de apertura la válvula de control **AV-505** y sacar de servicio las bombas **P-505 A** o **B**.
30. Colocar en 0% la dosificación de la bomba dosadora **P-1303**.
31. Sacar de servicio las bombas **P-505 A** o **B**.
32. Cerrar manualmente la válvula **XV-511**.
33. Continuar con la operación automática de la planta de producción de hipoclorito de sodio y cuando ya no haya mas cloro en el sistema, colocar la

Puesta en Marcha y Parada Segura del Proceso

- válvula **XV-401** en modo MANUAL y cerrada y colocar el SET POINT del lazo de control **LIC-404** en 20%.
34. Una vez alcanzado el valor de nivel del 20%, pasar el lazo de control **LIC-404** a modo MANUAL con la válvula **LV-404** cerrada totalmente.
 35. Sacar de servicio el aspirador **K-406** y las bombas **P-408 A** o **B**.
 36. Llevar el SET POINT del tanque **T-802** a 95% y una vez alcanzado el valor de nivel, sacar de servicio la bomba **P-802**.
 37. Llevar el SET POINT del tanque **T-702** a 95% y una vez alcanzado el valor de nivel, sacar de servicio la bomba **P-702**.
 38. Sacar de servicio las bombas **P-901** y **P-902** y en simultaneo cerrar las válvulas manuales de retorno de agua de enfriamiento a las torres **V-909** y **V-910** para evitar el rebalse de la batea de las torres.
 39. Sacar de servicio el chiller de agua helada **U-1010** y el sistema de calefacción **U-1020**.
 40. Sacar de servicio ambos compresores de aire **U-1101** y **U-1102**.
 41. CONTINUAR CON EL SISTEMA DE ABSORCION DE VAPORES ACIDOS EN MARCHA, CON LA BOMBA **P-1202** EN MARCHA Y CON 60% DE NIVEL EN EL TANQUE **T-1204**.

De esta manera se finaliza el procedimiento de parada programada de planta con vaciado de los tanques de efluentes y área de producción de TCCA.