**“MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA Y EN OPERACIÓN DE LAS UNIDADES DE LA REFINERÍA DE BARRANCABERMEJA”**

**PLANTA : REFINERÍA BARRANCABERMEJA**

**CLIENTE : ECOPETROL S.A.**

**INGENERÍA : ECOPETROL S.A.**

**UBICACIÓN : BARRANCABERMEJA**

**CONTRATO N° : No. 3023605**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | EMITIDO  **18/11/2023** | WILLIAM FLOREZ  COORDINADOR  CALDERAS |  | GIOVANNY OLAYA  PROFESIONAL  QAQC |  | MAURICIO CABALLERO  LÍDER HSE |  | CARLOS GOMEZ  DIRECTOR DE ODS |  |
| Nr. | ASUNTO  FECHA | NOMBRE CARGO | FIRMA | NOMBRE CARGO | FIRMA | NOMBRE CARGO | FIRMA | NOMBRE CARGO | FIRMA |
| REV | DESCRIPCIÓN | **EMISIÓN** | | **REVISIÓN** | | **REVISIÓN** | | **APROBACIÓN** | |

**INDICE**

[1. OBJETIVO 4](#_Toc103152687)

[2. ALCANCE 4](#_Toc103152688)

[3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 4](#_Toc103152689)

[4. DEFINICIONES 4](#_Toc103152690)

[5. RESPONSABLES 5](#_Toc103152691)

[6. RECURSOS 5](#_Toc103152692)

[6.1 PERSONAL 5](#_Toc103152693)

[6.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 6](#_Toc103152694)

[7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 7](#_Toc103152695)

[7.1 REQUISITOS GENERALES PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD 7](#_Toc103152696)

[7.2 DESCRIPCION DEL ALCANCE 7](#_Toc103152697)

[7.2.1 DETALLE DE MATERIALES 8](#_Toc103152698)

[7.3 ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO 8](#_Toc103152699)

[7.4 ACTIVIDADES PRELIMINARES 9](#_Toc103152700)

[7.5 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES 9](#_Toc103152701)

[7.5.1 CORTE DE CUBIERTAS DEL TECHO ATICO, CASING LATERAL Y SELLOS METALICOS 9](#_Toc103152702)

[7.5.2 DEMOLICION DE SELLOS REFRACTARIOS 10](#_Toc103152703)

[7.5.3 RETIRO DE PARRILLAS 10](#_Toc103152704)

[7.5.4 RETIRO DE CABEZALES 11](#_Toc103152705)

[7.5.5 INSTALACION DE CABEZALES 12](#_Toc103152706)

[7.5.6 ACTIVIDADES DE LIMPIEZA INTERNA DE LA TUBERÍA. 13](#_Toc103152707)

[7.5.7 INSTALACION DE PARRILLAS 13](#_Toc103152708)

[7.5.8 ARMADO Y MODIFICACION DE ANDAMIOS 14](#_Toc103152709)

[7.5.9 ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DE LA JUNTA 14](#_Toc103152710)

[7.5.10 ACTIVIDADES DE ALINEACIÓN 14](#_Toc103152711)

[7.5.11 ACTIVIDADES DE SOLDADURA 15](#_Toc103152712)

[7.5.12 LIMPIEZA ENTRE PASES 16](#_Toc103152713)

[7.5.13 INSPECCIONES EFECTUADAS A LA SOLDADURA 16](#_Toc103152714)

[7.5.14 CONTROL DE LAS SOLDADURAS 17](#_Toc103152715)

[8. REGISTROS ASOCIADOS 18](#_Toc103152716)

[9. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE 18](#_Toc103152717)

# 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y metodología a seguir para el retiro y la instalación de los serpentines y cabezales del sobrecalentador correspondientes a la caldera B–2405 de acuerdo con los planos de construcción, de tal manera que se cumpla lo indicado en las especificaciones técnicas, planos aprobados. Así como la aplicación de las normas HSE establecidos por el cliente y la legislación vigente para las actividades realizadas por UT ITALCO en las instalaciones de la refinería de Barrancabermeja.

# 2. ALCANCE

Realizar el retiro y la instalación de los serpentines y cabezales del sobrecalentador, durante la ejecución de las actividades establecidas en el PDT, así como los controles que permitan asegurar técnicamente la ejecución de la actividad con el fin de prevenir la ocurrencia de eventos que puedan afectar a las personas, bienes o ambiente.

# 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

* ISO 9001:2015
* OHSAS 18001:2007
* ISO 14001: 2015
* Especificaciones técnicas de ECOPETROL S.A.
* Código ASME Sección I “Calderas de potencia”.
* Planos de construcción y montaje originales del proyecto.

# 4. DEFINICIONES

* **Caldera:** Es un recipiente metálico, cerrado, destinado a producir vapor o calentar agua, mediante la acción del calor a una temperatura superior a la del ambiente y presión mayor que la atmosférica.
* **Hermeticidad:** Perfectamente cerrado.
* **Handhole**:Tapas de cierre para colectores laterales y cabezales del sobrecalentador.
* **Ligamento:** La sección transversal mínima de cuerpo sólido como un cabezal, cubierta o placa de tubos entre dos orificios adyacentes.
* **Tambor de vapor (domo superior):** Un recipiente soldado a la lámina superior de una caldera a través del cual sale el vapor.
* **Tubos de agua:** Tubos que contienen agua y vapor, y el calor se aplica desde la superficie exterior.
* **Dispositivo de izaje:** Platina con orificio, adecuada para instalación de grilletes o ganchos,
* que se emplea para izaje.
* **Membrana:** Platina de ¼” x ¾” de acero al carbón, que funciona como sello entre tubería.
* **Plan de izaje:** Es el cálculo que se realiza para levantar una carga, para determinar grúa, distancia y ángulo.
* **Presión:** Se cómo la fuerza perpendicular que actúa sobre una determinada área y se representa de la siguiente manera: P: F/A.
* **Tubería a presión:** Hace referencia a tubería que conduce agua y vapor. En el caso de la caldera la tubería a presión corresponde a banco principal, paredes laterales, piso, pantalla, quemadores, serpentines supercalentador, riser, economizador.

# 5. RESPONSABLES

* **Director ODS:** Es responsable de gestionar los recursos necesarios para la ejecución de las actividades.
* **Coord. De turno:** Es responsable de realizar seguimiento al programa en esta actividad y es el encargado de hacer cumplir este procedimiento.
* **Profesional QA/QC:** Es responsable de realizar o coordinar los ensayos no destructivos relacionados con la actividad, asegura el cumplimiento de los procedimientos y da la certificación final de la calidad.
* **Supervisores:** Es el encargado de la intervención y de realizar las actividades de control durante la actividad de mantenimiento.
* **HSE operativo:** Realiza seguimiento a los controles establecidos para evitar la ocurrencia de incidentes.
* **Tuberos o Paileros:** Personas encargada de ejecutar la actividad, la cual tendrán a cargo sus respectivos ayudantes y deberán cumplir con lo descripto en el procedimiento.

# 6. RECURSOS

## 6.1 PERSONAL

* Director ODS
* Supervisor.
* HSE Operativo
* Profesional QA/QC
* Pailero
* Tubero
* Soldador
* Ayudantes Técnicos.
* Refractarista
* Electricista
* Andamiero
* Operadores equipo pesado
* Aparejador
* Rescatista

## 6.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

* Herramienta Menor: Motortool, Nivel, Cincel, Martillo, Fluxómetro.
* Herramientas menores.
* Prensa en C, con corredera adecuada a tubería de calderas
* Plomada de punto
* Mangueras para aire de ½’’, ¾’’, 1’’, 1 ½’’
* Compresor
* Marco de segueta
* Tifor
* Diferencial
* Dispositivos metálicos de izaje
* Garrucha
* Cortatubo de 1’’ – 2’’ y 2’’ - 4’’
* Herramientas manuales.
* Llaves de ¼’’ - 2’’.
* Llaves para tubo de 12’’- 36’’.
* Llaves de expansión de 12’’ – 24’’.
* Martillos manuales 1 – 3 Lb.
* Mangueras para niveles de ¼ ‘’ - 3/8’’.
* Mangueras para aire de ½’’, ¾’’, 1’’, 1 ½’’.
* Banco de trabajo con prensa mecánica y prensa de cadena.
* Maquinas expandidoras neumáticas
* Galga para Soldadura.
* Montacargas, Camión grúa, cama baja
* Grúa
* Moto soldador
* Electro soldador
* Equipo de soldadura

# 7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

## 7.1 REQUISITOS GENERALES PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD

* Realizar análisis de riesgos, evaluar y controlar riesgos correspondientes a la actividad a realizar.
* Leer el análisis de riesgos de la actividad a ejecutar, en el cual se evidencian los peligros, riesgos y controles tanto de la actividad como del área en donde se desarrolle la labor.
* Realizar alistamiento de equipos, herramientas y materiales necesarios para la actividad.

## 7.2 DESCRIPCION DEL ALCANCE

El alcance contempla reemplazar (desmantelar y montaje) el 100% de los 38 serpentines que conforman el súper-calentador.

Se requiere la remoción y cambio de 38 serpentines cromados. Tener en cuenta los planos CA-170-15, CA-170-15A, CA-170-15B, CA-170-16 de Ecopetrol en donde se muestra las boquillas reductoras a la salida de los tubos de vapor saturado al igual que las boquillas toma muestras de vapor que van instaladas sobre estos tubos. Nota 1: Se deberán tomar en cuenta todos los planos de referencia incluidos en los planos propuestos. Nota 2: Todos los datos deberán ser verificados en campo. Se deberá tomar en cuenta realizar modificaciones en los sellos del piso y del techo según planos referenciados.

Cambio y/o instalación de la totalidad de las abrazaderas y soportes de todos los serpentines del súper-calentador, Incluyendo las láminas y refractario del sello superior e inferior.

**Planos de referencia:**

* CA-170-15 - CABEZAL DEL SUPERCALENTADOR PRIMARIO
* CA-170-15A - CALENTADOR DE ENTRADA DEL SOBRECALENTADOR DE ALTA TEMPERATURA
* CA-170-15B - CABEZAL DE SALIDA DEL SUPERCALENTADOR
* CA-170-16 - DISPOSICIÓN Y DETALLES DE LOS BAFFLES DE LA CALDERA

Cambio y/o instalación de la totalidad de las abrazaderas y soportes deslizantes y fijos de todos los serpentines del Súper-calentador, tomar medidas, configuración y posición de los soportes existentes

de la tubería a reemplazar y fabricarlos e instalarlos de igual forma.

### 

### 7.2.1 DETALLE DE MATERIALES



## 7.3 ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO

* Verificar que el permiso de trabajo este correctamente diligenciado, validado y con los documentos adjuntos a este (AR). Esto debe ser antes de iniciar la ejecución de la actividad.
* Leer el análisis de riesgos de la actividad a ejecutar, en el cual se evidencian los peligros, riesgos y controles tanto de la actividad como del área en donde se desarrolle la labor.
* Realizar alistamiento de equipos, herramientas, materiales adecuados y necesarios para ejecutar la actividad.
* Todo el personal involucrado en la actividad debe contar con los elementos de protección personal (EPP) y deben contar con un medidor de gases calibrado en la actividad.

## 7.4 ACTIVIDADES PRELIMINARES

* **Instalación de equipos de trabajo:** Se instalarán en campo los equipos requeridos para la labor, atendiendo las normas de seguridad establecidas y los sitios de ubicación destinados para ello, según el plan logístico.
* **Identificación y demarcación de las partes a desmantelar:** Se identificarán con marcador para metal ó aerosoles los sitios de corte de cada una de las partes previo al desmantelamiento.
* **Verificación:** Se verificará que las partes a desmantelar se encuentren totalmente aisladas y cuenten con las facilidades para el izaje y estén disponibles para su intervención.
* **Registro fotográfico:** Antes de iniciar cualquier desmantelamiento de las parrillas, el Ing. QA/QC tomará un registro fotográfico existentes en la caldera.
* **Adecuación de andamios:** Adecuar andamio para instalación de parrillas sobrecalentador

## DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

### 7.5.1 Corte de cubiertas del techo ático, casing lateral y sellos metálicos

Las actividades de desmantelamiento de cubiertas se iniciarán con el techo o ático de la caldera.

Luego de ello, se retirará una parte del ducto de aire ubicado en la parte inferior de los colectores primario y secundario del sobrecalentador. Acto seguido se procederá con el retiro del sello superior e inferior del sobrecalentador que incluye casing.

* Cortar y retirar casing lado norte frente a caja de cabezales del ducto de aire caliente: cortar el casing inferior en tamaños pequeños (40cm x 1m) con el fin de facilitar el retiro al punto de acopio.
* Cortar y retirar casing lado sur frente a caja de cabezales del ducto de aire caliente: cortar el casing inferior en tamaños pequeños (40cm x 1m) con el fin de facilitar el retiro al punto de acopio.
* Realizar levantamiento de niveles a cabezal de salida de vapor.
* Cortar y retirar caja de cabezales de primer y segundo paso.
* Realizar levantamiento de niveles a cabezal superior de salida, primer y segundo paso del SH.
* Cortar Sello metálico inferior del SH.
* Cortar sello metálico superior del SH (en puntos para techo y lado tambor de vapor).

### 7.5.2 Demolición de sellos refractarios

### 

Retiradas las tapas del techo ático y sellos metálicos del Sobrecalentador se demolerá el refractario del sello parte superior utilizando martillos neumáticos, barras y herramientas menores teniendo asegurada el área inferior en el piso para la caída de escombros estos se recogerán en sacos y serán llevados al sitio de acopio provisional.

* Picar sello refractario inferior.
* Picar sello refractario superior.

### 7.5.3 Retiro de parrillas

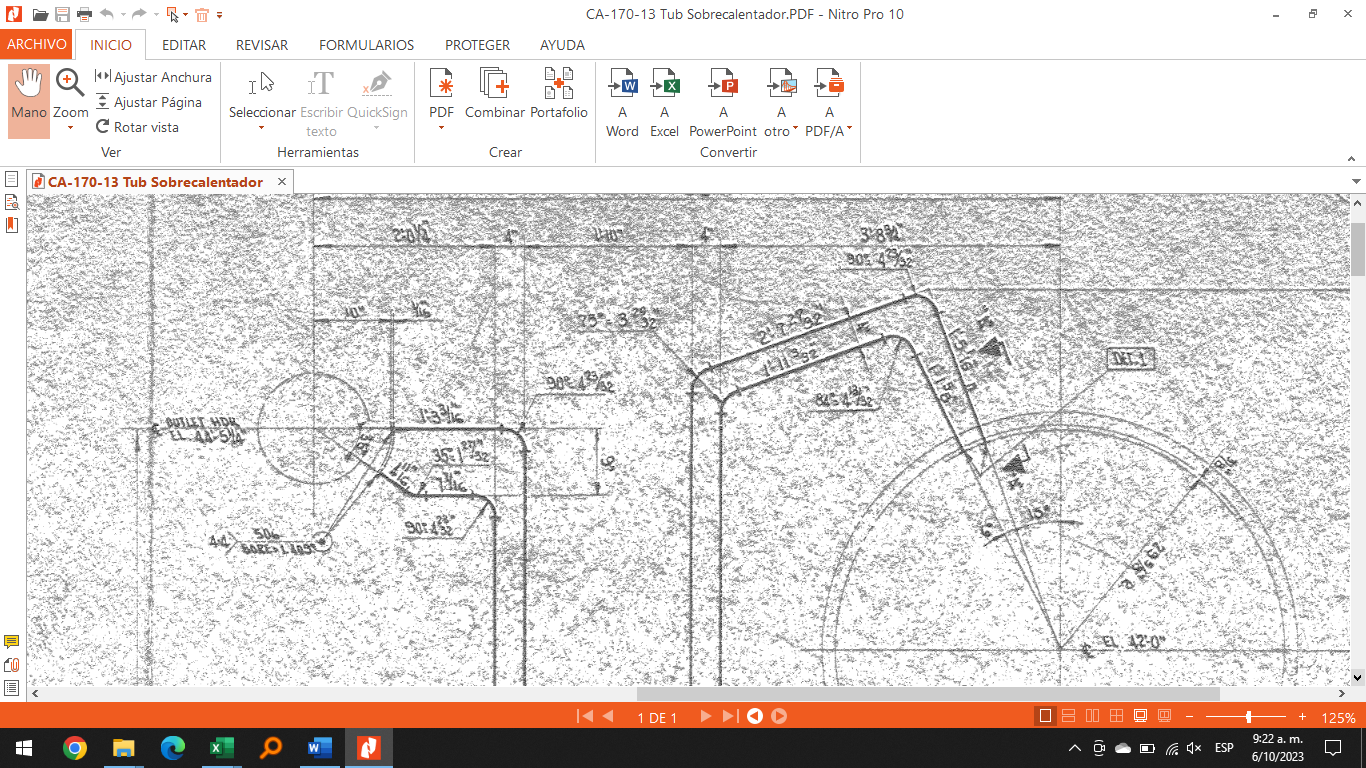
Se procederá al corte de los parillas con equipo de oxicorte previamente dispuesto en campo. Lo anterior, atendiendo que en el caso de que la tubería este directamente relacionada con partes susceptibles de debilitamiento mecánico.

Para el retiro de los tubos en el serpentín S7-8, se cortarán en la parte superior dejando un residuo en el tambor de vapor, que posteriormente se retirarán con equipo de oxicorte y luego se procede a cortar en los cabezales inferiores para su posterior retiro.

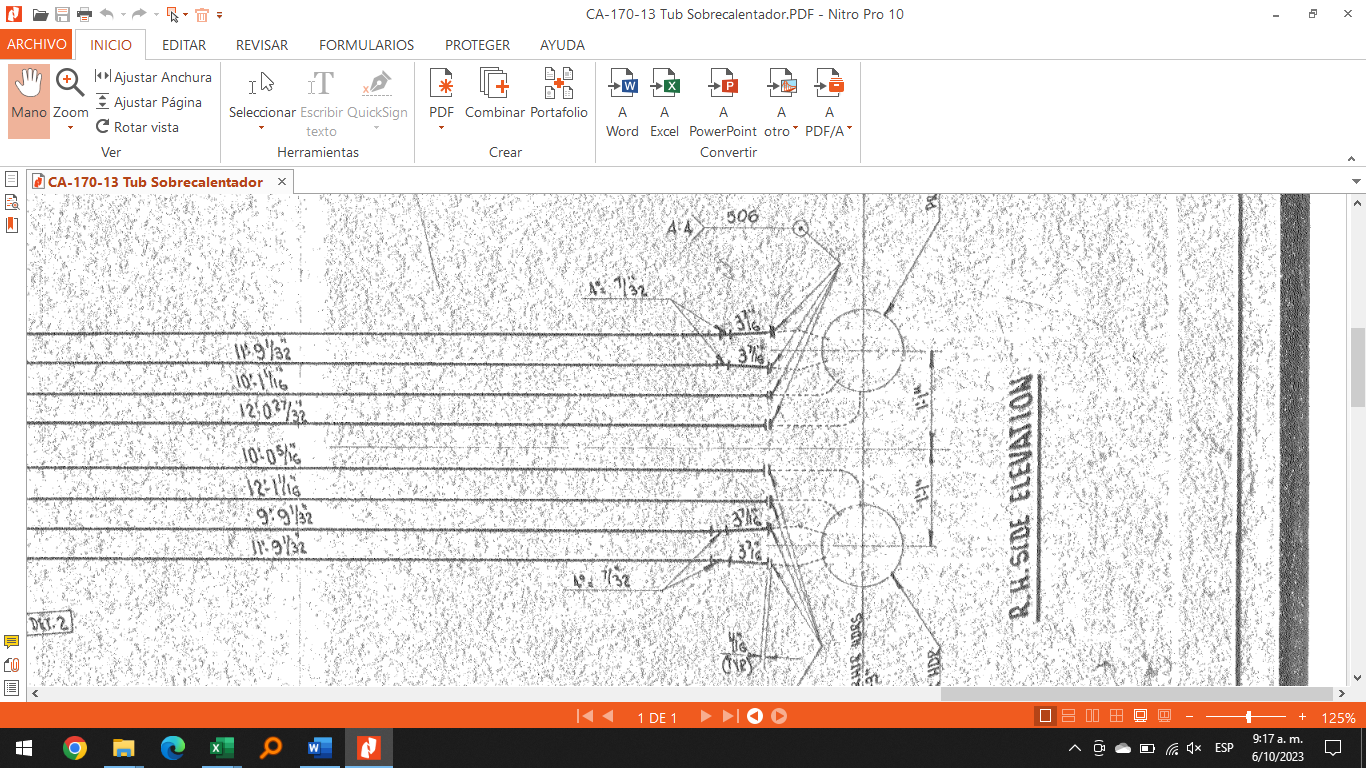
Se cortará la tubería a una distancia de 2” de los cabezales (aproximadamente), de tal forma, que el calor generado en el proceso de corte no afecte la estructura metalográfica de la zona del cabezal.

* Cortar y retirar puntas de parrillas del SH lado Cabezal de salida de vapor.
* Para el retiro del cabezal principal superior: Cortar la tubería a 2” del cabezal de vapor principal y realizar corte en el tramo recto para retiro de la curva, repetir este procedimiento a las 38 curvas hasta liberar completamente el cabezal de vapor principal de la tubería.
* Cortar pernos de las silletas laterales que sostienen el cabezal, mientras se estroba con los aparejos el cabezal a la grúa para proceder al retiro.
* Movimiento, izaje y retiro del cabezal principal a nivel de piso y posterior movilización a sitio de acopio temporal para disposición final.
* Para el retiro de los cabezales inferiores: Cortar la tubería a 2” de cada uno de los cabezales inferiores y realizar corte en el tramo recto para retiro de la curva, repetir este procedimiento a las 304 curvas hasta liberar completamente cada uno de los cabezales de la tubería.
* Instalar dispositivos de izaje para sostener provisionalmente la totalidad de desmantelamiento de las curvas.
* Movimiento, izaje y retiro de cada uno de los cabezales inferiores a nivel de piso y posterior movilización a sitio de acopio temporal para disposición final.
* Cortar y retirar 38 parrillas sobre sello metálico inferior del SH.
* Asegurar 38 parrillas del SH para corte y retiro.
* Adecuar amarre y dispositivo de izaje para retiro de parrilla una a una, a nivel de piso.
* Cortar y retirar espaciadores mecánicos del SH.
* Trasladar chatarra a punto de acopio en planta.

Esquema de cortes tubos del sobrecalentador a cabezal de salida y tambor de vapor:



**Fig. 1 Marcación de cortes en la zona superior**



***Fig. 2 Marcación de cortes en cabezales inferiores***

### 7.5.4 Retiro de cabezales

A continuación, se desmantelará el cabezal primario del sobrecalentador, el cabezal secundario y el cabezal de salida del sobrecalentador, estos cabezales deben ser cortados y retirados con las precauciones necesarias para evitar que sufra cualquier tipo dedaño.

El retiro de los cabezales será acompañado con el supervisor de maniobras, que guiará y estará a cargo de la actividad de izaje.

* Posicionamiento de grúa de costado norte de la caldera.
* Verificación de radio de trabajo de la grúa.
* Aseguramiento de lo contemplado en el plan izaje.
* Aparejar la carga (cabezales).
* Verificar que la carga se encuentre completamente liberada para izar.
* Informar a operaciones del inicio de la maniobra.
* Asegurar el área de giro de 90° a 120°que comprende lado norte al costado occidental de la caldera.
* Retirar al personal del área para evitar estar expuesto en la línea de peligro.
* Una vez dado el aval para el inicio del izaje, se procede a sopesar la carga y posteriormente se inicia la maniobra.

### 7.5.5 Instalación de cabezales

Transportar tubería del sobrecalentador y los 3 cabezales, desde la bodega de ECOPETROL S.A. hasta el área de las calderas, realizar la acomodación de los componentes nuevos y realizar las siguientes actividades:

* Seleccionar, matrizar y montaje del 100% del sobrecalentador. En total son 38 parrillas completas
* Se realizará chequeo dimensional de los tres cabezales del sobrecalentador. A su vez se realizará limpieza de los stud.

Se procede a instalar los cabezales inferiores; se inicia con el cabezal primario del sobrecalentador, luego el cabezal secundario, posteriormente se instalará el cabezal de salida del sobrecalentador dejándolos localizados en sus niveles

Las instalaciones los cabezales será acompañada con el supervisor de maniobras, que guiará y estará a cargo de la actividad de izaje.

* Posicionamiento de grúa de costado norte de la caldera.
* Verificación de radio de trabajo de la grúa.
* Aseguramiento de lo contemplado en el plan izaje.
* Aparejar la carga (cabezales).
* Verificar que la carga se encuentre completamente liberada para izar.
* Informar a operaciones del inicio de la maniobra.
* Asegurar el área de giro de 90° a 120°que comprende lado norte al costado occidental de la caldera.
* Retirar al personal del área para evitar estar expuesto en la línea de peligro.
* Una vez dado el aval para el inicio del izaje, se procede a sopesar la carga y posteriormente se inicia la maniobra.
* Una vez esté la carga en el punto en donde será ubicado, se procede a realizar la alineación
* Verificación, se dará VoBo de su posicionamiento correcto.

### 7.5.6 **Actividades de limpieza interna de la tubería.**

* Antes de la instalación de los serpentines, se deben limpiarse internamente para eliminar elementos extraños para proceder a soldar cada junta.
* Se deben tomar todas las precauciones razonables de limpieza para mantener la tubería libre de mugre, residuos de soldadura, o cualquier otro material durante el trabajo.
* Se prepararán las 38 parrillas que se compone el sobrecalentador, realizando prueba de limpieza, soplado con aire y haciendo pasar bolas de gomas internamente por los serpentines de cada parrilla, garantizando que internamente en la tubería no exista algún elemento extraño.
* Al final de cada día de trabajo, todos los extremos abiertos de los tramos de la tubería soldada deben ser tapados con algún dispositivo que evite la entrada de materiales extraños y/o animales.

### 7.5.7 Instalación de parrillas

* Se presenta una parrilla en tres puntos a lo largo del cabezal para matrizado.
* Se instalan tres parrillas. Dos a los extremos y una en el centro para alineación y amarre de los tres cabezales.
* Se puntean las puntas de las parrillas con los tres cabezales. Se instalan y puntean las parrillas restantes.
* Se realizan las juntas de las puntas de los serpentines del sobrecalentador. Se debe realizan RX/UT a las juntas soldadas.
* Se realiza 76 expansiones a las puntas de tubería que entran al tambor de vapor.
* Posterior a la expansión se instalará las boquillas reductoras en la parte interna de la tubería en el tambor de vapor.
* Se instalan sellos de cubierta metálica en el piso. Se funde sello de refractario del techo, se instala sello metálico superior.
* Después de realizar la prueba hidrostática, se harán la fundición de material refractario en el piso.
* Se debe instalar la lana aislante a las tuberías del techo, cabezales del sobrecalentador.
* Instalación de cubiertas metálica del techo del sobrecalentador.
* Instalación y soldadura de caja de cabezales inferiores.

### 7.5.8 Armado y modificación de andamios

* Esta actividad debe ser dirigida y aprobada por el supervisor de andamios, teniendo en cuenta el respectivo procedimiento general de armado y desarmado de andamios y los diseños aprobados.
* El andamio se considera general y opcional dependiendo el escenario o condición para el desarrollo de la actividad, debe ser dirigida por el supervisor de la especialidad estática y supervisor de andamio.

### 7.5.9 Actividades de preparación de la junta

* Antes de soldar se deben limpiar los extremos biselados con grata mecánica (circular) incluyendo como mínimo 1/2 pulgada de la superficie interna y externa del tubo.
* Las torceduras, abolladuras, aplastamiento, huellas, muescas, entalladuras, traslapos, inclusiones y cualquier otro defecto perjudicial encontrado en la tubería y accesorios se deben reportar al supervisor y al QAQC
* Los biseles deben ceñirse a los diseños suministrados en el WPS aprobado previamente.
* Los biseles de la tubería deben limpiarse perfectamente con equipo mecánico (discos abrasivos, gratas y limas) hasta dejar el metal libre de óxido e irregularidades en toda la superficie.
* El bisel y su zona adyacente deben encontrarse libres de cualquier material extraño (grasa, pintura, óxido, polvo, etc.).

### 7.5.10 Actividades de alineación

* El tubero toma las precauciones necesarias para que el interior de los tubos se mantenga libre de materias extrañas.
* Se utilizarán grapas externas de alineación.
* La grapa de alineación debe estar en buen estado.
* El extremo del tubo empalmado debe ser alineado de tal forma que el desalineamiento no sea en ningún caso mayor a lo dispuesto en la WPS.

### 7.5.11 Actividades de soldadura

* Antes de realizar cualquier trabajo de soldadura debe verificarse que las máquinas de soldar estén conectadas a las puestas a tierra.
* La tubería debe estar apoyada apropiadamente antes de comenzar el pase de raíz (fondeo) y permanecer así hasta que el pase raíz sea completado.
* El pase caliente o segundo pase se debe aplicar dentro de los tiempos límites de acuerdo con lo especificado en el procedimiento de soldadura (WPS).
* Se evitará cualquier quemón en la superficie del tubo. En caso de existir quemaduras superficiales por arcos sobre el tubo o accesorios, estos deben ser reparados con lima hasta conseguir metal sano.
* Los métodos y grapas utilizados para la puesta a masa no deben dejar huellas mecánicas o quemones en la superficie del tubo.
* Dado el caso de presentarse algún tipo de lluvia, la junta que se esté soldando debe ser protegida con una envoltura de material aislante, para evitar el enfriamiento acelerado de la soldadura y el contacto directo con el agua.
* En ningún punto de la superficie, el pase de presentación debe estar por debajo de la superficie del metal base.
* Al terminar la jornada de trabajo todas las soldaduras que hayan sido iniciadas deberán ser realizadas en un 100%, excepto en los casos que por condiciones climáticas desfavorables o actos imprevisibles que afecten la programación, impidan continuar con la jornada laboral; en este caso, se debe dejar consignado todos los detalles y eventualidades en el registro diario de trabajo y las juntas que queden abiertas, se deben terminar al día siguiente. Teniendo en cuenta los siguientes controles:
* Limpieza de la junta
* Precalentamiento de acuerdo con lo establecido en el WPS.
* De todas formas, al finalizar la jornada, las soldaduras que queden sin terminar por lo menos deben tener el pase de raíz y el pase caliente.
* Posterior a la terminación del pase de presentación, la soldadura y áreas adyacentes deben ser limpiadas de escoria, (removidas con grata eléctrica) y las salpicaduras de soldadura (removidas con cincel). Las superficies irregulares deben ser removidas con disco abrasivo para facilitar su inspección.

### 7.5.12 Limpieza entre pases

* En el pase de fondeo la limpieza de escorias se realiza con disco abrasivo y en los demás pases de soldadura la limpieza de escorias o fundentes remanentes se realiza usando herramientas mecánicas (Grata eléctrica o cepillos mecánicos), antes de la aplicación de cualquier pase posterior.
* Los defectos visibles tales como cavidades o cualquier otro defecto de soldadura se remueven y se pone especial atención a la limpieza de la zona entre el material de aporte y el material base antes de depositar la soldadura posterior.
* La acumulación de porosidades, puntos de parada-arranque de soldadura y puntos altos, se esmerilan tal como lo permiten los códigos o estándares aplicables.
* Identificación de las Juntas de Soldadura:
* Las juntas de soldadura se marcarán con el número de junta a que corresponde según el isométrico y el estampe del soldador. Cada isométrico tendrá su propia marcación.
* El metalmecánico, el soldador es responsables de marcar la sección de soldadura, con el estampe asignado, el número de junta y la fecha de ejecución de la junta soldada. La marca se hace con marcador adecuado. Ver Ejemplo:
* **No de Junta**
* **Estampe**
* **Fecha**
* Los estampes de identificación se colocan en el material adyacente a la soldadura.
* A ningún soldador se le cambia el estampe asignado durante el período de construcción.
* Si a un soldador se le termina su contrato o se le retira del trabajo, su estampe no se asigna de nuevo a otro soldador.
* Si una junta sale para reparar se identificará como J (número) R, si es la primera reparación y si requiere ser reparada por segunda vez se identificará J (número) R2.
* Una junta cortada por defecto o rechazo detectado a través de END se identifica J(número)C
* Una junta que sea cortada por cambio de especificaciones, mas no por defecto detectado en END, se marcara como J (número) W.

### 7.5.13 Inspecciones efectuadas a la soldadura

Durante la ejecución de la junta soldada se debe verificar por parte del supervisor y el QAQC lo siguiente:

* Inspección de los biseles.
* Inspección y limpieza entre pases.
* Revisión del alineamiento (des alineamiento por High-Low).
* Verificación de la identificación de la junta.
* Una vez efectuada la soldadura el QAQC coordinará el END (RT/UT) requerido para cada junta de acuerdo con lo establecido en los planos y especificaciones técnicas. Las siguientes inspecciones serán efectuadas con compañías especializadas.

### 7.5.14 Control de las soldaduras

* Las áreas donde se realicen las operaciones de soldadura deberán ser protegidas de las condiciones ambientales adversas como por Ej. humedad, corrientes de aire o viento.
* No se realizarán soldaduras al aire libre cuando llueva, o en condiciones de vientos fuertes, a menos que se proporcionen cubiertas o protectores apropiados para proteger tanto al soldador como a los elementos que se estén soldando. Deberá asegurarse que la protección ambiental haya sido construida y que sea satisfactoria.
* El QA/QC deberá verificar que todos los materiales, accesorios, electrodos, gases de protección y purga, utilizados en la fabricación de tuberías, cumplan con los requerimientos establecidos en las especificaciones que apliquen.
* El QA/QC deberá revisar y verificar que todos los equipos de soldadura sean del tipo y capacidad adecuados para ejecutar los trabajos de soldadura.
* Es responsabilidad del QA/QC verificar las variables en el WPS, antes y durante y después, la ejecución del proceso de soldeo, tales como: proceso de soldadura, voltaje, amperaje, diámetro, espesor, limpieza, precalentamiento y temperatura entre pases, preparación de la junta, tipo de electrodo, etc.
* Después de punteadas las piezas, se deposita el cordón de penetración sobre toda la junta.
* Posteriormente se procede a soldar la pieza de acuerdo con el WPS calificado.
* Cada cordón de soldadura debe limpiarse de impurezas antes de aplicar el siguiente pase. El primer pase debe limpiarse con disco abrasivo; los otros deberán usarse grata metálica.
* Una vez finalizado el proceso de soldadura de la junta se debe realizar la limpieza y detallado final.
* Cada junta debe ser marcada en sitios adyacentes con la identificación del soldador.
* El QA/QC debe inspeccionar cada soldadura y verifica que cumpla con las especificaciones y códigos aplicables al proyecto, y registra la información requerida en los formatos.

# 8. REGISTROS ASOCIADOS

* Registro de control de actividades de sobrecalentador.
* Registro de expandido de tubería sobrecalentador.
* Weldbook de tubería sobrecalentador.
* Registro de control de actividades de refractario en sellos.

# 9. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE

* **Traslado de las herramientas y equipos al área**

| PELIGROS | RIESGOS | CONTROLES | REPONSABLES |
| --- | --- | --- | --- |
| Traslado de Herramientas, y equipos al área de la actividad | **Machucones, Caídas a nivel, atrapamiento** | Realizar la actividad con precaución y coordinar la actividad entre los ejecutores de las especialidades que van a intervenir. | Supervisor ejecutor |
| Identificar el área de trabajo, rutas de acceso, rutas de evacuación, procedimiento para el ingreso y retiro de materiales. | Ejecutores |
| Verificar que se realice la divulgación de las actividades con las plantas aledañas y el personal de operaciones. | Supervisor ejecutor. |
| Uso de elementos de protección personal adecuados a la actividad. | Ejecutores |
| Verificar que se señalice y acordone el área con cinta de seguridad, colombinas. | Supervisor ejecutor. |
| Contar con todos los elementos necesarios desde el primer momento y evitar el sobre trasporte de materiales por el área. | Ejecutores |

* **Trabajos en alturas (Armado de andamios para realizar actividades si se requieren).**

| PELIGROS | RIESGOS | CONTROLES | RESPONSABLES |
| --- | --- | --- | --- |
| Trabajo sobre plataforma de andamios | Lesiones a personas: Caídas de diferente nivel, fracturas, politraumatismo. | Se debe terminar de armar cada cuerpo y plataformas completamente para continuar con las actividades en caso de modificaciones. Instalar tarjeta roja durante el armado, desarmado del andamio | Sup. Ejecutor |
| Para alturas superiores a 1.50 m, hacer uso obligatorio de sistema de protección contra caídas activo ARNÉS DE CUERPO ENTERO con doble eslinga anclado a una estructura fija. | Ejecutores |
| Para el ascenso y descenso se debe estar asegurado permanentemente con eslinga doble eslinga y doble gancho y que esta esté por encima de los hombros o la cabeza y mantener siempre los 3 puntos de contacto o apoyo. La doble eslinga debe tener dos puntos de anclaje diferente al posicionarse al estar trabajando sobre la plataforma. | Ejecutores |
| Disponer de personal capacitado para realizar la actividad de trabajos en andamios | Ejecutores |
| Caída de herramientas en alturas | Lesiones a personas: Golpes, fracturas, politraumatismo. | Usar arnés de cuerpo completo y eslinga con dispositivo de restricción anclada adecuadamente a una superficie rígida para evitar caídas de personal. **Uso de barbuquejo para** trabajos en alturas en forma permanente. | Ejecutores |
| Mantener la plataforma despejada, libre de obstáculos y en orden. | Ejecutores |
| Se debe acordonar el área y permanecer en la misma únicamente el personal involucrado en la actividad. | Ejecutores |
| Diligenciar, aplicar y divulgar todo lo estipulado en el certificado de apoyo No 2 para trabajos en altura. Ante cualquier eventualidad llamar al coordinador HSE. | Sup. Ejecutor |
| Cumplir con lo estipulado en el Instructivo de Ecopetrol PARA LA UTILIZACIÓN DE ANDAMIOS. | Ejecutores |
| Verificar que las herramientas estén en mochilas, los materiales (grapas, tubería, tablones, bandejas metálicas) amarrados y/o asegurados de manera adecuada en los niveles superiores. | Sup. Ejecutor |

* **Trabajos en espacios confinados.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PELIGROS | RIESGOS | CONTROLES | REPONSABLES |
| Trabajos en espacios confinados | Ausencia de oxígeno o presencia de gases diferentes al aire respirable Consecuencias: Muerte, asfixia o envenenamiento | Socializar y aplicar le procedimiento para trabajo seguro en espacios confinados corporativo y disposiciones del cliente | Supervisor ejecutor |
| Verificar ausencia de gases diferentes al aire respirable | Ejecutores |
| Verificar parámetros adecuados de oxígeno en el ambiente |
| De acuerdo con la prueba de gases y los resultados, clasificar el espacio confinado como; atmosfera peligrosa o atmósfera no peligrosa o atmósfera inerte |
| Utilizar los equipos de protección personal básicos o especiales según aplique. |
| Auditar la aplicación adecuada del SAS antes de ingresar |
| Mantener una persona al exterior para avisar los peligros en caso de emergencias. |
| Controlar los ingresos y salidas del espacio confinado de acuerdo con la estrategia de relevos y descansos. |
| Instalar equipos de ventilación y/o extracción forzada |
| Señalizar y delimitar el área de trabajo |
| Elaborar, documentar y socializar procedimiento de rescate |
| Realizar inspección periódica de los equipos de rescate |
| Mantener disponible los equipos requeridos para el rescate |
| Caídas, Golpes, Atrapamientos, | Instalar facilidades de acceso | Ejecutores |
| Instalar iluminación adecuada |
| Mantener condiciones de orden y aseo |

* **Manipulación de herramientas menores.**

| PELIGROS | RIESGOS | CONTROLES | REPONSABLES |
| --- | --- | --- | --- |
| Manejo de herramientas menores | Golpes, machucones, laceraciones, atrapamientos | Selección de la herramienta adecuada para el trabajo de acuerdo con el procedimiento o estándar de trabajo | Supervisor ejecutor |
| Realizar revisión de la herramienta. y verificar que se encuentre en buen estado antes de utilizarla en campo. | Supervisor ejecutor |
| Verificar que el agarre sea con toda la mano y coordinar los movimientos de estas para evitar machucones (poner atención al manipular las herramientas) | Ejecutores |
| Verificar que los mangos de las herramientas se encuentren libre de grasas, húmedos y/o deteriorados, verificar que estén bien ajustados | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Realizar limpieza de la herramienta cuando finalice la actividad y verificar estado de estas. | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Use guantes, gafa y todos los EPPs mínimos durante el tiempo que manipule la herramienta | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Posiciónese de manera que evite entrar en la línea de peligro durante la manipulación de la herramienta | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Usar la herramienta cortante con la punta y el filo apuntando hacia afuera | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Apuntar las herramientas hacia afuera de las áreas de trabajo | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Utilice cobertura para las herramientas cortantes | Supervisor ejecutor y Miembros de la cuadrilla |
| Conserve distancia prudente identificando la línea de peligro | Supervisor ejecutor y Miembros de la cuadrilla |

* **Trabajos simultáneos e interferencias**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PELIGROS | RIESGOS | | CONTROLES | REPONSABLES | |
| Trabajos simultáneos o con interferencia | | Improductividad, liberación de energía y afectación a personas | Disponer y seguir rigurosamente el orden establecido para la ejecución trabajo según documento establecido en la fase de planeación. | | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Verificar que la planeación y programación de los trabajos involucren controles efectivos para la ejecución de trabajos simultáneos | | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Señalizar y delimitar el área de trabajo teniendo en cuenta los peligros del trabajo | | Supervisor ejecutor y ejecutores |
| Comunicar programación de trabajos con especialidades de posibles interferencias y hacer reajustes de programación de ser necesario | | Supervisor ejecutor y ejecutores |

* **Trabajos en caliente (Soldadura – Oxicorte)**

| PELIGROS | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLES |
| --- | --- | --- | --- |
| Equipo de Soldadura  (Aplicación de Soldadura (arcai), Oxicorte, uso de moto soldador)  Equipo de Soldadura  (Aplicación de Soldadura, Oxicorte, uso de moto soldador). | Quemaduras, exposición a radiaciones UV, descarga eléctrica, incendio y/o explosión, inhalación de humos metálicos  Quemaduras, exposición a radiaciones UV, descarga eléctrica, incendio y/o explosión, inhalación de humos metálicos. | Se realizará prueba de gases con medidor de gases certificados verificando la no existencia de LEL de explosividad. | Operaciones Ecopetrol |
| Verificar el estado del encauchado del cable que no existan desgaste, roturas por impactos o abrasión | Ejecutores |
| Verificar que la ruta establecida para el cable no quede sobre superficies encharcadas, paso de maquinaria y/o caída de objetos cortantes. | Ejecutores |
| Verificar el estado físico de la pinza para soldadura | Soldador |
| Ubicar las herramientas y el horno en sitios seguros distante del tránsito de personas y/o con posible caída de niveles superiores | Ejecutores |
| Revisar el estado del horno y sus conexiones eléctricas | Ejecutores |
| Verificar diariamente el estado del motosoldador (Sistema de puesta a tierra, refrigerante, aceite, manómetros, bloque del motor y generador) | Soldador |
| Disponer de extintor en buen estado en el área con fecha de recarga vigente e identificar los hidrantes más cercanos. | Ejecutores |
| Verificar la instalación de mamparas para contención de rayos UV/IR y/o material proyectado | Ejecutores |
| Se procederá a cubrir cunetas y alcantarillas cercanas con Foil de aluminio, sacos de arena y/o lamina de zinc lisa con el fin de que la partícula de ignición no haga contacto con posibles trazas de hidrocarburo o borras que se encuentren en estas superficies. | Sup. Ejecutores |
| Se debe verificar que los cilindros a utilizar cuenten con su respectivo sistema de atrapa llamas al igual que la caperuza de protección de los cilindros. | Ejecutores |
| El operador de la pulidora y grata debe usar permanentemente la careta para pulir, para retirarse la careta hacerlo hacia atrás, soltar el resorte y no exponer el rostro. Hacer uso permanente de elementos de protección: guantes largos, mangas, delantal, máscara para humos metálicos y careta para la actividad de pulir, máscara para vapores orgánicos disponible. Disponer de personal competente y con experiencia en el manejo de equipos. | Ejecutores |
| Trasladar los cilindros amarrados y en carretillas con precaución. | Ejecutores |
| Durante las actividades de soldadura ubicar recipiente para contener las colillas de sobrantes de las varillas “colilleros”. | Ejecutores |
| Escapes de gas y acetileno | Quemaduras, incendio y/o explosión | Revisar las que mangueras estén en buen estado y los acoples del equipo estén bien ajustados. | Ejecutores |
| Verificar que queden bien cerradas las válvulas de boquillas y cilindros al suspender la actividad. | Ejecutores |
| No se debe manipular manómetros, ni hacer apertura y cierre de las válvulas reguladoras de los cilindros con guantes impregnados con hidrocarburo o grasa. | Ejecutores |
| Hacer uso adecuado de la ropa industrial. Usar casco, gafas, protección auditiva, guantes, ropa adecuada de trabajo, botas de seguridad, ropa abotonada y por dentro la camisa, disponer de mascarilla para vapores orgánicos para uso cuando sea necesario. | Ejecutores |
| Manipulación de los cilindros de oxigeno | golpes, machucones, Atrapamientos, Fracturas | No se podrá transportar cilindros de un lado a otro con sus manómetros instalados, esta actividad se debe realizar solo cuando el cilindro se encuentre en el lugar exacto a la operación | Ejecutores |
| El personal que manipula los cilindros debe ser personal calificado por su experiencia y competencias. | Ejecutores |
| Verificar que los cilindros utilizados para las actividades de corte cuenten con la caperuza y/o guarda para las válvulas | Ejecutores |
| Tener disponibilidad de extintor en el área. | Ejecutores |
| Cables, extensiones eléctricas y conexiones. | Descarga eléctrica por contacto directo | Realizar chequeo del equipo de soldar antes de iniciar labores, que el estado sea el adecuado para realizar la actividad y se encuentren en buenas condiciones de uso. No usar herramientas o equipo en mal estado. | Ejecutores |
| Los cables no deben estar expuestos a condiciones inadecuadas, se deben proteger en su recorrido de áreas húmedas, o estar sumergidos en agua. También se deben proteger del tránsito de vehículos, maquinaria pesada con tablones y adecuar banco de ductos provisional si es necesario. | Ejecutores |
| Verificar que el equipo cuente con la conexión a tierra. | Ejecutores |
| No se deben apilar materiales, cajas sobre los cables eléctricos porque se corre el riesgo de cortarlos y ocasionar choque eléctrico. | Ejecutores |
| Usar de forma adecuada guantes, casco, gafas de seguridad, botas de seguridad, ropa de trabajo y que no estén mojados o húmedos | Ejecutores |

* **Utilización de Compresor**

| PELIGROS | RIESGOS | CONTROLES | REPONSABLES |
| --- | --- | --- | --- |
| Operar compresor | Golpes por latigazos descarga eléctrica, aplastamiento | Verificar que el equipo cuente con la conexión a puesta a tierra. | Operador del compresor |
| Verificar que el compresor este asegurado con su pata de anclaje en una posición segura para evitar rodamiento o volcamiento y que el terreno este nivelado y firme. | Operador del compresor |
| Revisar que el acople del compresor, manguera, tengan instalado el respectivo pin o pasador de seguridad para evitar el desacople de los elementos. | Operador del compresor |
| Identificar puntos calientes y evitar contacto directo con partes calientes del motor, Mantener las compuertas laterales cerradas cuando se encuentre en operación | Operador del compresor |
| Verificar que estén instalados los resguardos de rotación, verificar hermeticidad del compresor. | Operador del compresor |
| Instalar señalización clara y visible con conos Reflectivos y/o cinta de peligro alrededor del equipo y ubicarlo en lugar seguro a una distancia prudente donde no obstruya las vías de evacuación o interferencias en el trabajo. | Ejecutores |
| Uso y manipulación de Mangueras | Golpes, latigazos, fracturas, cortaduras | Verificar mangueras y accesorios que estén en buen estado. (Mangueras y conexiones bien roscadas, acopladas y aseguradas) por medio de guayas anti-látigo. | Operador del compresor |
| Verificar estados de las mangueras y garantizar el embonado de las mismas. | Operador del compresor |
| Revisar que los acoples de compresor, mangueras, pistola esté ajustado. | Operador del compresor |
| Usar botas de seguridad, casco, guantes, gafas de seguridad, protección auditiva, peto, ropa de trabajo, camisa dentro del pantalón y abotonada. | Operador del compresor |

* **Utilización de elementos de Izaje para nivelación de carga o dispositivo.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PELIGRO | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLE |
| Uso de garrucha, tirford, diferencial. | Caída o desplazamientos de la carga lesiones a personas, equipos y bienes. | Revisión de las herramientas y equipos a utilizar, de componentes que se encuentren en buen estado. Realizar preoperacional. | Ejecutores |
| Verificar que el anclaje de las piezas al diferencial, tirfor garrucha sea firme y confiable, de acuerdo con su capacidad. Asegurar correctamente el amarre de la estructura al ser izada | Ejecutores |
| Manipular la carga utilizando líneas guía / manilas / vientos. El personal que ejecuta la actividad no debe ubicarse debajo de la carga | Ejecutores |
| Instrucción clara al personal del trabajo a realizar, concentración al momento de trabajar | Ejecutores |
| Durante la ejecución de esta actividad evitar que personal ajeno a la misma ingrese al área aislada. Demarcar y señalizar el área para evitar personal ajeno debajo del área de actividad | Ejecutores |

* **Manejo Manual de cargas**

| PELIGRO | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLE |
| --- | --- | --- | --- |
| Manejo manual de cargas  Manejo manual de cargas | Golpes, machucones  resbalones. Lumbagos, hernias, lesiones, caída de la carga.  Golpes, machucones  resbalones. Lumbagos, hernias, lesiones, caída de la carga. | Respetar los límites permisibles para levantamiento de carga manuales máximo 25 kg si supera los límites buscar ayuda de otra persona o mecánica. | Ejecutores |
| Utilizar los EPP básicos. | Ejecutores |
| Manejo manual de cargas | Golpes, machucones  resbalones. Lumbagos, hernias, lesiones, caída de la carga. |
| En caso de presentarse lluvia, antes de reiniciar actividades se deben dejar secar los andamios y durante suspender actividades. | Ejecutores |
| Verificar que el sitio de anclaje de la línea de vida sea el adecuado por encima de los hombros o la cabeza preferiblemente) y/o debe estar asegurado en una superficie rígida y firme. | Ejecutores |

* **Exposición a rayos solares**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PELIGRO | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLE |
| Exposición a rayos solares y altas temperaturas | Quemaduras de primer grado,  golpe de calor, deshidratación | Asegurar la instalación de puntos de hidratación con agua potable y tener a la mano sales minerales. | Ejecutores |
| Realizar descansos periódicos y pausas activas durante el desarrollo de la actividad. | Ejecutores |
| Si la actividad requiere estar expuesto por tiempo prolongado a los rayos solares se debe hacer uso de bloqueador solar y usar los EPP adecuados (camisa manga larga, pantalón, capucha, botas de seguridad, casco, gafas, protección auditiva) | Ejecutores |

* **Operación de equipo automotor para Izaje**

| PELIGRO | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLE |
| --- | --- | --- | --- |
| Ingreso y posicionamiento de equipo automotor para cargue y descargue de dispositivo | Caída de la carga, Accidente de tránsito,  Golpes, fracturas, Volcamiento del equipo,  Afecciones respiratorias, | Asegurar que el equipo pesado cumpla con los requisitos de documentación y mecánicos para ejecutar la actividad. | Sup. Ejecutor |
| Garantizar que al equipo automotor tenga la revisión periódica y este en un estado electromecánico apto para operar de manera segura. (Pre operacional). | Operador de Equipo Automotor |
| Asegurar la disponibilidad de señaleros viales con sus respectivas señales de pare/siga, chaleco reflectivo, para control vehicular. | Operador de Equipo Automotor |
| El equipo automotor deberá contar con carro escolta que lo guie hasta el área de trabajo. Señalizar y delimitar área de trabajo. | Sup. Ejecutor |
| Utilizar vías autorizadas para tránsito de equipo automotor pesado | Sup. Ejecutor |
| Verificar que el terreno donde se realizará el posicionamiento de la grúa y anclaje este firme, bien compactado y nivelado. Utilizar polines. | Operador de Equipo Automotor |
| Ubicar el equipo automotor a una distancia mayor de 1.20 mts, de cunetas, fosas, cajas eléctricas, tuberías y/o cualquier terreno que se considere inestable. | Operador de Equipo Automotor |
| Terreno Inestable | Volcamiento del equipo  automotor | Verificar que el área donde se posicionará el equipo automotor no se encuentre cerca o por lo menos a 1,50 mts de distancia de cunetas o excavaciones, el terreno debe ser firme, no se permite anclar grúas sobre bancos de ductos. | Operador de Equipo Automotor |
| El gancho principal de la carga y gancho auxiliar deberán estar asegurados a la estructura frontal de la grúa para evitar su balanceo durante el traslado. | Operador de Equipo Automotor |
| Asegurar las buenas condiciones del terreno y el espacio suficiente para el posicionamiento de los equipos. | Operador de Equipo Automotor |
| Verificar que no haya obstáculos en el área de trabajo antes de ingresar equipos. Verificar que el anclaje de los equipos sea seguro y estable. | Operador de Equipo Automotor /Rigger |
| Ubicación de las almohadillas | Atrapamiento,  Machucones, Fracturas | Verificar que las almohadillas se encuentren sin fisuras, desgastadas y/o incompletas (perfectas condiciones de uso) | Operador de Equipo Automotor /Rigger |
| El tamaño de las almohadillas deben ser tres veces el tamaño de la base de los gatos estabilizadores. | Operador de Equipo Automotor |
| Asegurar que las almohadillas queden bien instaladas para el anclaje de los estabilizadores de la grúa | Operador de Equipo Automotor /Rigger |
| Operación de equipo automotor | Falla mecánica, daño a la propiedad | Contar con personal competente y de experiencia para la operación del equipo automotor y que sólo obedezca las instrucciones (señales), dadas por el Rigger certificado. | Operador de Equipo Automotor / Supervisor Maniobras |
| Verificar que los documentos equipos y del operador de la misma estén acordes con los requerimientos de la GRB y estén registrados en el tarjetón | Operador de Equipo Automotor / Ejecutor |
| El Rigger certificado dará las instrucciones al operador para el Izaje y tendrá chaleco reflectivo y certificación vigente El rigger certificado / aparejador debe conocer las señales de mano internacionales, para la grúa. | Operador de Equipo Automotor / Supervisor Maniobras |
| Acordonar con cinta de seguridad y elementos preventivos el área, impedir el acceso del personal ajeno a la maniobra. | Operador de Equipo Automotor |
| Mantener una línea de contacto visual y comunicación mutua entre el aparejador y el operador de la grúa, de no ser así utilizar radios de comunicación | Operador de Equipo Automotor |
| Uso de los elementos utilizados para el Izaje de la carga. Aseguramiento de pernos, guayas | Golpes,  machucones, Fracturas | Verificar que todos los elementos utilizados (eslingas, estrobos y aparejos) tengan la inspección mensual y tengan la certificación por un ente certificador. | Operador de Equipo Automotor / Supervisor Maniobras |
| Asignar los trabajos a personal con experiencia y competente para realizar las actividades. | Operador de Equipo Automotor |
| Verificar la realización del plan de Izaje, para constatar que la capacidad de los medios de Izaje, la grúa, cuente con la capacidad con respecto al peso de la carga y verificar el tablero indicador de capacidad de carga de la grúa. | Operador de Equipo Automotor / Supervisor Maniobras |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Amarre y/o Caída de la carga  Amarre y/o Caída de la carga | Atrapamiento, goles a personas y daños a la propiedad, fatalidades  Atrapamiento, goles a personas y daños a la propiedad, fatalidades | No se deberá sobre pasar el 75% de la capacidad de la carga. Efectuar la lectura correspondiente de la carta de capacidades de la grúa / camión grúa con el fin de determinar la capacidad del equipo y registrarlo por escrito en el plan de Izaje. | Operador de Equipo Automotor |
| Calcular las capacidades de los elementos de Izaje, (aparejos, eslingas, grillete) verificar su estado (que no presenten fracturas, rasgaduras, cortes o astillas, desgaste abrasivo, nudos, accesorios fisurados, distorsionados o rotos). | Operador de Equipo Automotor |
| Disponer para esta actividad personal capacitado y con experiencia certificada para realizar la actividad. | Operador de Equipo Automotor |
| Asegurar el área con cinta de seguridad o barreras y ubicar conos alrededor del equipo evitar el paso del personal cerca del equipo mientras este esté operando, en el área solo debe estar el Rigger certificado entrenado para esta actividad | Operador de Equipo Automotor |
| Mantener una línea de contacto visual y comunicación mutua entre el aparejador y el operador de la grúa, | Operador de Equipo Automotor |
| Antes de izar la carga, asegurarse de que han sido amarradas las manilas guías de carga, como mínimo 2 a la carga, con el fin de prevenir desplazamientos no esperados. | Operador de Equipo Automotor |
| Se debe manipular los aparejos asegurando su correcta instalación y amarre a la carga. El encargado de la maniobra (rigger certificado) debe realizar una revisión detallada al amarre de tal forma que este sea seguro. | Operador de Equipo Automotor |
| Asignar los trabajos a personal con experiencia y competente para realizar las actividades | Operador de Equipo Automotor |
| El personal que ejecuta la actividad no debe ubicarse debajo de la carga y evitando que las manos y/o los pies queden por debajo de la carga. | Operador de Equipo Automotor |
| Manipular la carga utilizando líneas guía / manilas / vientos. | Operador de Equipo Automotor / |

# Desmantelamiento con equipo de oxicorte, pulidora y/o arcaí

| PELIGROS | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLE |
| --- | --- | --- | --- |
| Equipo de soldadura Arcia, Oxicorte  Equipo de soldadura Arcai, Oxicorte  Equipo de soldadura Arcai, Oxicorte | Quemaduras, exposición a radiaciones UV, descarga eléctrica, incendio y/o explosión  Quemaduras, exposición a radiaciones UV, descarga eléctrica, incendio y/o explosión  Quemaduras, exposición a radiaciones UV, descarga eléctrica, incendio y/o explosión | Se realizará prueba de gases con medidor de gases certificados verificando la no existencia de LEL de explosividad. | Operaciones Ecopetrol |
| Verificar el estado del encauchado del cable que no existan desgaste, roturas por impactos o abrasión | Ejecutores |
| Verificar que la ruta establecida para el cable no quede sobre superficies encharcadas, paso de maquinaria y/o caída de objetos cortantes. | Ejecutores |
| Verificar el estado físico de la pinza para soldadura | Ejecutores |
| Ubicar las herramientas y el horno en sitios seguros distante del tránsito de personas y/o con posible caída de niveles superiores | Ejecutores |
| Revisar el estado del horno y sus conexiones eléctricas | Ejecutores |
| Verificar diariamente el estado del moto soldador (Sistema de puesta a tierra, refrigerante, aceite, manómetros, bloque del motor y generador) | Ejecutores |
| Disponer de extintor en buen estado en el área con fecha de recarga vigente e identificar los hidrantes más cercanos. | Ejecutores |
| Verificar la instalación de mamparas para contención de rayos UV/IR y/o material proyectado | Ejecutores |
| Se procederá a cubrir cunetas y alcantarillas cercanas con Foil de aluminio, sacos de arena y/o lamina de zinc lisa con el fin de que la partícula de ignición no haga contacto con posibles trazas de hidrocarburo o borras que se encuentren en estas superficies. | Ejecutores |
| Se debe verificar que los cilindros a utilizar cuenten con su respectivo sistema de atrapa llamas al igual que la caperuza de protección de los cilindros. | Ejecutores |
| El operador de la pulidora y grata debe usar permanentemente la careta para pulir, para retirarse la careta hacerlo hacia atrás, soltar el resorte y no exponer el rostro. Hacer uso permanente de elementos de protección: guantes largos, mangas, delantal, máscara para humos metálicos y careta para la actividad de pulir, máscara para vapores orgánicos disponible. Disponer de personal competente y con experiencia en el manejo de equipos | Ejecutores |
| Trasladar los cilindros amarrados y en carretillas con precaución. | Ejecutores |
| Durante las actividades de soldadura ubicar recipiente para contener las colillas de sobrantes de las varillas “colilleros”. | Ejecutores |
| Escapes de gas y acetileno | Quemaduras, incendio y/o explosión, | Revisar las que mangueras estén en buen estado y los acoples del equipo estén bien ajustados. | Ejecutores |
| Verificar que queden bien cerradas las válvulas de boquillas y cilindros al suspender la actividad. | Ejecutores |
| No se debe manipular manómetros, ni hacer apertura y cierre de las válvulas reguladoras de los cilindros con guantes impregnados con hidrocarburo o grasa. | Ejecutores |
| Hacer uso adecuado de la ropa industrial. Usar casco, gafas, protección auditiva, guantes, ropa adecuada de trabajo, botas de seguridad, disponer de mascarilla para vapores orgánicos para uso cuando sea necesario. | Ejecutores |
| Manipulación de los cilindros de oxigeno | Golpes, machucones, atrapamientos, fracturas, daños a bienes. | No se podrá transportar cilindros de un lado a otro con sus manómetros instalados, esta actividad se debe realizar solo cuando el cilindro se encuentre en el lugar exacto a la operación | Ejecutores |
| El personal que manipula los cilindros debe ser personal calificado por su experiencia y competencias. | Ejecutores |
| Verificar que los cilindros utilizados para las actividades de corte cuenten con la caperuza y/o guarda para las válvulas | Ejecutores |
| Tener disponibilidad de extintor en el área. | Ejecutores |
| Uso de cables y conexiones en mal estado | Descarga eléctrica por contacto directo. | Realizar chequeo del equipo de soldar antes de iniciar labores, que el estado sea el adecuado para realizar la actividad y se encuentren en buenas condiciones de uso. No usar herramientas o equipo en mal estado. | Ejecutores |
| Los cables no deben estar expuestos a condiciones inadecuadas, se deben proteger en su recorrido de áreas húmedas, o estar sumergidos en agua. También se deben proteger del tránsito de vehículos, maquinaria pesada con tablones y adecuar banco de ductos provisional si es necesario. | Ejecutores |
| Verificar que el equipo cuente con la conexión a tierra. | Ejecutores |
| No se deben apilar materiales, cajas sobre los cables eléctricos porque se corre el riesgo de cortarlos y ocasionar choque eléctrico. | Ejecutores |
| Usar de forma adecuada guantes, casco, gafas de seguridad, botas de seguridad, ropa de trabajo y que no estén mojados o húmedos | Ejecutores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PELIGROS | RIESGO | CONTROLES | RESPONSABLE |
| Uso de Motortul | Material particulado en ojo, fractura, laceraciones, amputación, electrocución | Verificación de estado de cable e inspección del estado del equipo. | Ejecutor |
| Mantener área limpia y en lo posible bien iluminada | ejecutor |
| No exponer la herramienta a lluvias o humedades | Ejecutor |
| Uso de protección facial y visual | Ejecutor |
| Uso de ropa de trabajo industrial y protección respiratoria | Ejecutor |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PELIGRO | RIESGO | CONTROLES AMBIENTALES | RESPONSABLES |
| 1. Generación de residuos Peligrosos y No peligrosos | Afectación a Suelo, Agua, Aire, Fauna | Aplicación de programas Manejo integral de residuos. | Supervisor, Ejecutores |
| 2. Escapes, fugas y derrames. | Afectación a Suelo, Agua, Aire, Fauna | Aplicación de plan de atención a derrames. | Supervisor, Ejecutores |
| 3. Consumo de Recursos Naturales | Afectación a Suelo, Agua, Aire, Fauna | Aplicación de programas ahorro de agua, energía eléctrica, papel. | Supervisor, Ejecutores |

| PELIGROS | RIESGOS | CONTROLES | RESPONSABLE |
| --- | --- | --- | --- |
| Material proyectado | Quemaduras con partículas incandescentes | Todo el personal debe portar de forma adecuada protección visual y facial. | Supervisor Ejecutor |
| Suministrar de forma inmediata atención, llamar a enfermería a la capa. | Supervisor Ejecutor |
| Instalar mamparas / barreras para evitar proyección de partículas a personas. | Supervisor Ejecutor |
| Utilizar el equipo de protección respiratoria adecuado según el tipo de contaminantes. (Humos, vapores, gases, material particulado) solicitar al supervisor si se requiere. | Supervisor Ejecutor |