**“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 3](#_Toc147730165)

[2. ALCANCE 3](#_Toc147730166)

[3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3](#_Toc147730167)

[4. DEFINICIONES 3](#_Toc147730168)

[5. RESPONSABLES 4](#_Toc147730169)

[6. RECURSOS 5](#_Toc147730170)

[6.1 PERSONAL 5](#_Toc147730171)

[6.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 5](#_Toc147730172)

[7. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 6](#_Toc147730173)

[7.1 REQUISITOS GENERALES PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD 6](#_Toc147730174)

[7.2 RETIRO DE TUBERÍA DEL CALENTADOR DE AIRE 6](#_Toc147730175)

[7.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CALENTADOR DE AIRE 7](#_Toc147730176)

[**7.3.1 DETALLE DE MATERIALES 8**](#_Toc147730177)

[**7.3.2 ARMADO Y MODIFICACION DE ANDAMIOS 9**](#_Toc147730178)

[**7.3.3 ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO PREVIA 9**](#_Toc147730179)

[7.4 INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE PLACAS 10](#_Toc147730180)

[8. REGISTROS ASOCIADOS 13](#_Toc147730181)

[9. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE 13](#_Toc147730182)

# 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y metodología a seguir para la instalación de los 1863 tubos del calentador de aire, correspondientes a la caldera B2405. De acuerdo con los planos de construcción, de tal manera que se cumpla lo indicado en las especificaciones técnicas, planos aprobados y normativas asegurando los requerimientos de calidad y seguridad establecidos por el cliente para la intervención de la caldera a desarrollar durante el contrato

# 2. ALCANCE

Realizar el retiro y la instalación de los 1863 tubos del calentador de aire, 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.

# 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 RETIRO DE TUBERÍA DEL CALENTADOR DE AIRE

El retiro de tubería del calentador de aire se realizará por medio tecnología de corte de hilo diamantado así:

* Realizar corte y retiro de casing lateral del calentador de aire para dar acceso al equipo de corte.
* Dar facilidades de agua para conexión del equipo.
* Ingresar equipo de corte al área.
* Se tomaran grupos de tubería para cubrir con el hilo diamantado y realizar el corte a paquetes de tubería entre 60 y 100 tubos.
* Se acordona área de trabajo y se da aviso al personal para no ingresar al calentador de aire por niveles inferiores mientras se está ejecutando la actividad de corte.
* Se efectuará el corte mecánico con equipo de hilo diamantado y refrigeración mediante agua.
* Una vez finalizado el corte de tramos de tubería, procederá el personal a retirar el material cortado.
* Se debe continuar con el proceso hasta finalizar el retiro del 100% de la tubería.

## 7.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CALENTADOR DE AIRE

Transportar tubería del Calentador de aire, desde la bodega de ECOPETROL S.A. hasta el área sur de las calderas de Balance, realizar la acomodación de los componentes nuevos y realizar las siguientes actividades:

* Realizar el montaje completo del 100% de la tubería del calentador de aire (1863 tubos de acuerdo a planos), la tubería que de placa tubos superior llega hasta la placa tubos inferior en tubería de acero al carbono a 178 Gr A de 2 ½” de diámetro exterior en 95 mils de espesor de pared, con una longitud de 26’ ½” de acuerdo a planos de referencia CA-170-18.
* Realizar el cambio del casing superior incluyendo el techo inclinado (paneles) y el ducto hasta la placa tubos superior, esto es, sobre el calentador de aire empleando lamina de acero al carbono A 283 gr C y se requiere efectuar el retiro y remplazo de láminas del ducto en sus costados como facilidad para el cambio de tubería en un estimado de 12 m2, al total de las láminas del ducto se les debe realizar tanto interna (una vez retirada la tubería) como externamente lavado con solución carbonatada y limpieza superficial, mantenimiento de soldaduras y aplicación de recubrimiento anticorrosivo a todo el casing de este componente
* Para la normalización del calentador de aire se requiere realizar la instalación la sección troncocónica, estructuras y vigas soportes de la chimenea, junta de expansión, y la chimenea.
* Para Instalación de los tubos, se debe utilizar un TAPON DE CAUCHO instalado en la parte inferior del tubo, para instalación de tubos y minimizar riesgo de golpe en manos,

### 7.3.1 DETALLE DE MATERIALES



### 7.3.2 ARMADO Y MODIFICACION 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.

### 7.3.3 ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO PREVIA

**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 clasificación de tubería a instalar:** Se identificarán con marcador para metal y se ordenarán los paneles previos a su instalación. Además, también se tendrá que clasificar las curvas superiores.

**Matrizado de la tubería:** Se deberá realizar el Matrizado a la tubería, de acuerdo con las medidas obtenidas. Esta actividad se realizará a nivel de piso, en el patio de calderas.

**Limpieza de puntas:** Se deberá realizar el corte y limpieza de las puntas de la tubería, se debe tener en cuenta la secuencia del montaje para realizar la actividad. Esta actividad se realizará a nivel de piso, en el patio de calderas

**Limpieza de agujeros:** Se deberá realizar limpieza a los agujeros del tambor de vapor, antes de iniciar la instalación de la tubería.

**Registro fotográfico:** Antes de iniciar cualquier instalación de tubería, el Ing. encargado de QA/QC tomará un registro fotográfico de los orificios del tambor, verificando su limpieza.

**Paleteo:** Se deberá realizar el paleteo en uno de los extremos del tubo, se ampliará la boca del tubo superior, con el fin de tener control a la hora de instalar y no permita que el tubo descienda en su totalidad.

## 7.4 INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE PLACAS

* Montaje de la tubería del Calentador de Aire; se hará limpieza mecánica y verificará cada uno de los agujeros de las placas tubulares que comprende el calentador de aire para verificar su condición en la instalación de 1863 tubos nuevos.
* Antes de iniciar la instalación de los tubos se debe hacer una revisión de las placas, se revisan los agujeros y se hacen las respectivas reparaciones previas a la instalación de la tubería (limpieza, y retiro de entalladuras). Control de calidad inspecciona los agujeros y las puntas de los tubos siguiendo el procedimiento de inspección, entubado y expandido.



**Gráfica No 1. Inspección y liberación de placas**

**Instalación de tubería**

• Antes de iniciar el izaje del paquete de 60 tubos se deberá realizar el paleteo en uno de los extremos que va hacia la parte superior del calentador de aire.

• En la parte inferior se instalará un tapón de caucho para minimizar el riesgo de cortadura a la hora de descender el tubo.

• Una vez instalado los tapones en el paquete 60 tubos a izar. Estos ingresaran por la parte superior del calentador de aire, esta maniobra se realizará con una grúa con su respectivo operador y un rigger para la maniobra de carga.



**Grafica N° 2. Izaje de tubería.**

• Cuando se realice el descargue en la parte superior estos deberán quedar horizontales para el ingreso uno a uno.

**Gráfica No 3. Instalación de tubería 1 a 1**

• Para la instalación de la tubería se ubicarán de 8 trabajadores distribuidos en las diferentes placas de la siguiente manera:

• En la placa superior se ubicarán de tres a cuatro trabajadores los cuales se encargarán de verticalizar los tubos uno a uno manualmente para introducirlos secuencialmente en cada agujero.

• Con previo aviso a los trabajadores de los niveles siguientes se dejará deslizar el tubo hasta las placas intermedias.

• Los trabajadores allí ubicados lo direccionaran por el orificio que corresponde hacia la placa inferior.

• Una vez recibido en la placa inferior el trabajador deberá ubicarlo para alinear el tubo y posteriormente los trabajadores ubicados en la placa superior procederán a realizar la siguiente maniobra hasta terminar el entubado.

• Los trabajadores que se encuentren en la segunda y tercera plataforma inferior del calentador deberán tener guantes acerados anticorte o de carnaza, además se deberá contar con un sistema de comunicación (radios punto a punto) para el personal que realice la actividad.

• Se debe instalar tubería en los extremos de la placas y centro para ir rigidizando la tubería a las placas y evitar que las placas se deflacten.

• Se debe tener en cuenta que los orificios de las placas deben estar limpios, reparados, por los menos en el área de se va a instalar cantidad de tubería en el turno para evitar interferencias.

• Una vez terminado el anterior proceso se debe dar inicio al expandido de los tubos de acuerdo con el procedimiento.



**Gráfica No 4. Expandido de tubería calentador de aire**

# 8. REGISTROS ASOCIADOS

* Registro de control de actividades de la tubería calentador de aire.
* Registro de expandido de tubería del calentador de aire.
* Weldbook de tubería del calentador de aire.

# 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  Traslado de Herramientas, y equipos al área de la actividad | Machucones, Caídas a nivel, atrapamiento  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  Trabajo sobre plataforma de andamios | Lesiones a personas: Caídas de diferente nivel, fracturas, politraumatismo.  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 e 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  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  Manejo de herramientas menores | Golpes, machucones, laceraciones, atrapamientos  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.  Uso de garrucha, tirford, diferencial. | Caída o desplazamientos de la carga lesiones a personas, equipos y bienes.  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 | 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  Ingreso y posicionamiento de equipo automotor para cargue y descargue de dispositivo | Caída de la carga, Accidente de tránsito,  Golpes, fracturas, Volcamiento del equipo,  Caída de la carga, Accidente de tránsito,  Golpes, fracturas, Volcamiento del equipo | 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, fata | 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 |
| Material proyectado | Quemaduras con partículas incandescentes | Todo el personal debe portar de forma adecuada protección visual, facial y respiratoria. | 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 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ASPECTO / PELIGRO | IMPACTO / 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 |