# ANALISIS y discusión DE RESULTADOS

Los resultados se presentan y analizan de acuerdo con los objetivos específicos planteados: se elaboraron tres procedimientos de las actividades ejecutadas en el entrenamiento de trabajo en alturas con el fin de definir las medidas de prevención y protección necesarias para cada actividad; además de la identificación de los sistemas de acceso requeridos y los elementos de protección personal los cuales cobran también un papel importante en su desarrollo. A partir de estos procedimientos se dejan definidos los videos que servirán de insumo para el proyecto que se encuentra en desarrollo por área de ingeniería de la universidad autónoma de occidente para la elaboración de juegos serios en trabajo en alturas convirtiéndose estos videos y los procedimientos en un insumo fundamental para los diseñadores.

**6.1** **IDENTIFICACIÓN DE TAREAS Y PROCEDIMIENTOS CRÍTICOS DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS, SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS, SISTEMAS DE ACCESO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN REQUERIDOS.**

Se seleccionaron las siguientes actividades para elaboración de los procedimientos tomado como referencia la normativa **FORMATO UNICO DE INSPECCION CENTRO DE ENTRENAMIENTO CURSOS TRABAJO SEGURO EN ALTURAS RESOLUCION N°2578 de 2012** y el articulo 18 etapa de entrenamiento, del capítulo 2 Lineamiento de calidad para la capacitación y entrenamiento Resolución N° 1178 de 28 marzo 2017.

**Cuadro 10.** **Inventario de actividades seleccionadas en las prácticas Sena Centro de Biotecnología industrial CBI**

|  |  |
| --- | --- |
| ITEM | ACTIVIDAD |
| 1 | Ascenso y descenso Escaleras extensible |
| 2 | Ascenso y descenso torre de entrenamiento |
| 3 | Traslados horizontales |

**Fuente:** Elaboración propia

* + 1. **Procedimiento N°1 “Ejercicio Ascenso y descenso en escalera de extensión (***2 Personas***)**

**Cuadro 11. Medidas de prevención y protección contra caídas, sistemas de acceso y elementos de protección ejercicio ascenso y descenso en escalera extensible.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sistema de acceso** | |
| 1. Escalera de extensión en fibra de vidrio   (*norma ANSI 14.5*) | **Fuente Imagen** [**http://www.wernerco.com/mx/es/ver/Productos/Equipo%20de%20ascenso/Escaleras%20de%20extensi%C3%B3n/Serie%20D6200-3MX/D6216-3MX**](http://www.wernerco.com/mx/es/ver/Productos/Equipo%20de%20ascenso/Escaleras%20de%20extensi%C3%B3n/Serie%20D6200-3MX/D6216-3MX) |
| Medidas de prevención contra caidas | |
| 1. Señalizadores tubulares (4) | **Fuente Imagen** [**http://www.dypindustrial.com/es/senalizador-vial-tubular-o-colombinas.html**](http://www.dypindustrial.com/es/senalizador-vial-tubular-o-colombinas.html) |
| 1. Cinta de señalización color amarillo-negro si es permanente, color naranja-blanco si es temporal   (*Resolución 1409, Articulo 16, Literal a.*) (1) | **Fuente Imagen** [**http://www.vicsacolombia.com/montain-nv.html**](http://www.vicsacolombia.com/montain-nv.html)  [**https://grupolighting.com.mx/producto/cinta-delimitadora-de-seguridad/**](https://grupolighting.com.mx/producto/cinta-delimitadora-de-seguridad/) |
| Elementos individuales | |
| 1. Casco de seguridad con barbuquejo   (*Resolución 3673, Articulo 13, Numeral 1.*) | **Fuente Imagen** [**http://www.vicsacolombia.com/montain-nv.html**](http://www.vicsacolombia.com/montain-nv.html) |
| 1. Gafas de seguridad   (*Resolución 3673, Articulo 13, Numeral 2.*) | **Fuente Imagen** [**http://topseguridadindustrial.com/?portfolio\_cpt=gafas-de-seguridad-astrilux-ahumadas-montura-negra**](http://topseguridadindustrial.com/?portfolio_cpt=gafas-de-seguridad-astrilux-ahumadas-montura-negra) |
| 1. Guantes antideslizantes (*Resolución 3673, Artículo 13, Numeral 4.*) | **Fuente Imagen** [**http://www.grupoasesoresepis.es/productos.aspx?titulo=Guantes-Categor%C3%ADa-II&var2=6&var=9**](http://www.grupoasesoresepis.es/productos.aspx?titulo=Guantes-Categor%C3%ADa-II&var2=6&var=9) |
| 1. Bota antideslizante   (*Resolución 3673, Articulo 13, Numeral 5.*) | **Fuente Imagen** [**https://es.aliexpress.com/store/product/Mens-Italy-Brand-Industrial-Safety-Boots-Work-Safety-Outdoor-Hunting-Boots-Functional-Genuine-Leather-Shoes-Safety/1816812\_32437995080.html**](https://es.aliexpress.com/store/product/Mens-Italy-Brand-Industrial-Safety-Boots-Work-Safety-Outdoor-Hunting-Boots-Functional-Genuine-Leather-Shoes-Safety/1816812_32437995080.html) |
| Medidas de protección contra caidas | |
| 1. Arnés de seguridad cuerpo completo   (*Resolución 1409, Articulo 22, Numeral 2, Literal iv.*) (2) | **Fuente Imagen** [**http://www.epicali.com/productos.html**](http://www.epicali.com/productos.html) |
| 1. Eslinga de posicionamiento (*Resolución 1409, Articulo 22, Numeral 2, Literal iii. Numeral 4*) (2) | **Fuente Imagen** [**http://serviguantes.com/DetallesDeProducto.aspx?Referencia=E9017621**](http://serviguantes.com/DetallesDeProducto.aspx?Referencia=E9017621) |
| 1. Línea de vida vertical portátil (*Resolución 1409, Articulo 22, Numeral 2, Literal d. Literal ii*) (1) | **Fuente Imagen** [**http://www.epicali.com/productos.html**](http://www.epicali.com/productos.html) |
| 1. Conector de anclaje portátil (*Resolución 1409, Artículo 22, Numeral 2, Literal b.*) (1) | **Fuente Imagen** [**http://www.epicali.com/productos.html**](http://www.epicali.com/productos.html) |
| 1. Mosquetones   (*Resolución 1409, Articulo 22, Numeral 2, Literal d. Literal iii, Numeral 2*) (2) | **Fuente Imagen** [**http://www.viaindustrial.com/subsubbusqueda.asp?subsubbusqueda=Mosquetones**](http://www.viaindustrial.com/subsubbusqueda.asp?subsubbusqueda=Mosquetones) |
| 1. Freno para línea de vida vertical portátil   (*Resolución 1409, Articulo 22, Numeral 2, Literal d. Literal iii, Numeral 6, Literal b*) (1) |  |
| 1. Cuerda polipropileno 3/8 para fijación de la escalera al poste (*15 Metros*) | **Fuente Imagen:** [**http://letsbrico.com/shop/cuerda-poliprop-4mmx10m-bl-vde-ehs.html**](http://letsbrico.com/shop/cuerda-poliprop-4mmx10m-bl-vde-ehs.html) |
| Formatos: Diligenciamiento de permisos | |
| 1. Formato para inspección de sistema de acceso (*Escalera*) | **Fuente Imagen:** [**http://www.pdcahome.com/check-list/**](http://www.pdcahome.com/check-list/) |
| 1. Formato para inspección de equipos de protección contra caídas (*Arnés, eslinga, línea de vida vertical portátil*) | **Fuente Imagen:** [**http://www.pdcahome.com/check-list/**](http://www.pdcahome.com/check-list/) |
| 1. Formato para permiso de trabajo en alturas | **Fuente Imagen:** [**http://www.pdcahome.com/check-list/**](http://www.pdcahome.com/check-list/) |

**Fuente:** Elaboración propia

**Procedimiento N°1 Ascenso y descenso con escalera extensible en poste**

**Cuadro 12. Procedimiento para la tarea de ascenso y descenso en escalera extensible.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Sacar la escalera del sitio donde la almacenan tomándola del tercer peldaño con la mano izquierda y del sexto peldaño con la mano derecha, levantándola con los dos brazos y manteniendo el equilibrio con la mano derecha. Llévela hasta el sitio donde se va a realizar el ejercicio y déjela en posición horizontal para ser inspeccionada. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_101331.jpg |
| 1. Utilizar los señalizadores tubulares y la cinta de señalización para hacer un perímetro alrededor del sitio donde se va a llevar a cabo el ejercicio. Este perímetro debe tener como mínimo 1.5 metros por todos los lados y debe tener una abertura por donde entrarán y saldrán los practicantes y todos los equipos requeridos para el ejercicio. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_095124.jpg |
| 1. Inspeccionar los sistemas de acceso con el formato para inspección de sistema de acceso realice una verificación del estado de las condiciones físicas de la escalera. Si el resultado de la verificación es positivo continúe con el paso N°4, de lo contrario debe suspender el ejercicio hasta conseguir un sistema de acceso apropiado para el ejercicio. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_101829.jpg |
| 1. Inspeccionar con el formato para inspección de equipos de protección contra caídas realice una verificación del estado del arnés, la eslinga y la línea de vida vertical portátil, cada uno por separado. Si el resultado de la verificación es positivo de cada uno continúe con el paso N°5, si alguno de los equipos tiene un resultado negativo debe suspender el ejercicio hasta conseguir el remplazo de este. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_102336.jpg |
| 1. Diligenciar el formato para permiso de trabajo en alturas; después de haber realizado los pasos anteriores y de tener clara las instrucciones de la tarea a realizar. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_102506.jpg |
| 1. Instalar la línea de vida vertical portátil en el soporte para postes de la escalera de extensión; cuando se tenga en posición horizontal en el suelo se instala la línea. |  |
| 1. Instalar un conector de anclaje portátil alrededor de la escalera entre los perfiles que soportan los peldaños y alrededor del peldaño superior; en caso de que la escalera prescinda de un soporte para postes. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_103631.jpg |
| 1. Conectar la línea de vida vertical portátil cuando instale el conector de anclaje portátil | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_103801.jpg |
| 1. Inmediatamente instalada la línea de vida, instalar la cuerda de fijación de la escalera de la siguiente forma:    1. Identificar la mitad de la cuerda y hazlo coincidir con la mitad del soporte para postes de la escalera.    2. De la mitad de la cuerda desplaza a derecha y a izquierda por todo el borde del soporte para poste de la escalera y en cada extremo haga un nudo ballestrinque | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_104231.jpg |
| 1. Levantar la escalera con una persona en un extremo y el otro al lado contrario de la escalera. La persona que quedo del extremo de la escalera donde está el soporte del poste debe inclinarse cuidando siempre de tener la espalda recta y coger con sus dos manos la escalera y levantarla poco a poco. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_104822.jpg |
| 1. La persona que quedo del extremo inferior de la escalera posiciona cada uno de sus pies en cada una de las zapatas de la escalera evitando que se deslice cuando se esté levantando y asegura el levantamiento de la escalera sujetando la línea de vida instalado con anterioridad. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_104828.jpg |
| 1. Levantar totalmente escalera la persona que estaba posicionado en la parte inferior de la escalera debió quedar de frente a ella y en esta posición deberá repetir la forma de transportar la escalera descrito en el paso 1. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_105324.jpg |
| 1. Sujetar la cuerda de elevación y hale la escalera móvil hasta la altura donde se va a realizar el trabajo. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_110036.jpg |
| 1. Asegurar la pieza que sirve como seguro para los dos cuerpos, cuando tenga la escalera a la altura adecuada. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_110145.jpg |
| 1. Si la escalera cuenta con una pieza para asegurar su parte móvil, se debe bajar el seguro ya que esto evitara que se mueva o baje la escalera. Además, se debe amarrar la cuerda de elevación a un peldaño de la escalera. Utilice nudo ballestrinque y nudo de seguridad. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_110053.jpg |
| 1. Posicionar la escalera en el poste dejando en la parte inferior una distancia de ¼ de longitud del total de la altura. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_105815.jpg |
| 1. Tomar un extremo de la cuerda para fijación de la escalera, ejerciendo una ligera fuerza de forma simultánea hacia abajo hasta trenzar la cuerda en el poste después de posicionada la escalera cada uno los practicantes. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_111109.jpg |
| 1. Cuando estén frente del quinto o sexto peldaño cada uno llevara hasta los extremos de este las cuerdas y aseguraran con un nudo ballestrinque. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_111322.jpg |
| 1. Bajar inmediatamente hasta el tercer peldaño donde repetirán el nudo ballestrinque en cada extremo e inmediatamente se llevara la cuerda hasta el poste donde finalizarán la operación con un otro ballestrinque y un nudo de seguridad. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_111747.jpg |
| 1. Sujetar la escalera al poste de tres puntos lo cual brindara una mayor estabilidad y seguridad al usuario. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_111840.jpg |
| 1. Teniendo la escalera fijada al poste. Se continúa fijando la línea de vida vertical portátil a la escalera amarrando el contrapeso de tal forma que quede a nivel del piso, el resto de la línea de vida deberá ser envuelta y amarrada a un lado de la escalera. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_112107.jpg |
| 1. Instalar el freno para la línea de vida portátil asegurando que la flecha quede indicando hacia arriba (Haut Up) | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_112307.jpg |
| 1. Sujetar un mosquetón en la argolla pectoral del arnés de seguridad. Este mosquetón será utilizado como conector al freno de la línea de vida. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_112531.jpg |
| 1. Sujetar una eslinga de posicionamiento en una de las argollas laterales del arnés de seguridad. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_112626.jpg |
| 1. Verificar las condiciones de los elementos de protección personal para trabajo en alturas (casco con barbuquejo, gafas de seguridad, guantes antideslizantes, botas antideslizantes) antes de realizar el ejercicio con las escaleras. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_112855.jpg |
| 1. Antes de iniciar el ascenso por la escalera deben conectar el mosquetón sujetado en el arnés al freno instalado en la línea de vida. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_112545.jpg |
| 1. Ascender teniendo en cuenta que las manos deben ir libres de cualquier objeto y siempre deben sujetar firmemente la escalera manteniendo el cuerpo en el frontal de la escalera asegurándose que sus manos estén sobre los peldaños. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_113046.jpg |
| 1. En el punto donde se va a realizar el posicionamiento la persona debe desconectar un solo gancho de la eslinga de posicionamiento que están conectados al arnés y deberá pasarlo por entre la escalera y detrás del poste regresando otra vez por medio de la escalera y conectarlo a la argolla lateral del arnés. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_113217.jpg |
| 1. Desconectar una de las puntas de la eslinga del posicionamiento y devolverla por donde se había pasado en el paso N°28, asegurándola nuevamente en la argolla lateral del arnés para empezar el descenso. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_113720.jpg |
| 1. Inicia el descenso teniendo en cuenta que las manos deben ir libres de cualquier objeto y siempre deben sujetar firmemente la escalera manteniendo el cuerpo en el frontal de la escalera asegurándose de llevarla sobre los peldaños. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_113748.jpg |
| 1. Estando el practicante en el piso se desconecta el mosquetón sujetado entre el arnés y el freno de la línea de vida vertical. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_113842.jpg |
| 1. Desamarrar los nudos y se empieza a destrenzar la cuerda del poste y liberar completamente la escalera. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_114256.jpg |
| 1. Cuando la escalera este completamente liberada se tomará con las dos manos y se llevará lentamente hasta el piso. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_114542.jpg |
| 1. Dejar la escalera completamente en posición Horizontal, y se desinstalará la línea de vida, el conector de anclaje portátil y la cuerda para fijación. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_114602.jpg |
| 1. Llevar la escalera hasta el sitio de almacenamiento teniendo en cuenta la forma de hacerlo descrito en el paso N° 1. | C:\Users\MAYRAALEJANDRA\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCacheContent.Word\20170318_101339.jpg |
| **Fuentes Electrónicas:**  [**https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/ansi.a14.2.1990.svg.html**](https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/ansi.a14.2.1990.svg.html)  [**https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/ansi.a14.1.1990.html**](https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/ansi.a14.1.1990.html)  [**https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\_document?p\_table=STANDARDS&p\_id=10947**](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10947)  [**https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search\_form?p\_doc\_type=STANDARDS&p\_toc\_level=1&p\_keyvalue=Construction**](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS&p_toc_level=1&p_keyvalue=Construction)  [**http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\_239.pdf**](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_239.pdf)  [**http://escalerasdepanama.com/partes/Partes\_Panama\_descargar\_PDF.pdf**](http://escalerasdepanama.com/partes/Partes_Panama_descargar_PDF.pdf) | |