

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**



**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLERATO**



**Programa de Protección Contra caídas para trabajos en altura en labores de mantenimiento y despacho de productos en la planta Trefilería de ArcelorMittal Costa Rica**

**Realizado por:** Mérida Sánchez García

**Profesora Asesora:** Ing. Gabriela Hernández Gómez

**Asesor Industrial:** Luis Méndez Bendaña

**I Semestre, 2014**

**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.**

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Ing. Miriam Brenes e Ing. Alfonso Navarro, como requisito para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante estuvo a cargo de la profesora asesora Ing. Gabriela Hernández G.

---

Ing. Miriam Brenes  
Profesora Evaluadora

---

Ing. Alfonso Navarro  
Profesor Evaluador

---

Ing. Gabriela Hernández G.  
Profesora Asesora

---

Mélida Sánchez G.  
Estudiante

Cartago, Agosto del 2014.

### **Agradecimientos.**

Agradezco a Dios porque él abrió puertas, que con mis propias fuerzas jamás habría abierto, por mantenerme con salud y darme la sabiduría para saber vivir un día a la vez.

A mis padres por el apoyo incondicional que me han dado, por convertirme la persona que hoy soy y no permitir que me diera por vencida en ningún punto del camino. A mis hermanos por el cariño y comprensión que me dieron en diferentes etapas. A los miembros de mi familia que de diversas formas aportaron un granito de arena para alcanzar este logro.

Asimismo quisiera expresar mi gratitud a mis amigos y compañeros que a pesar de la distancia y el tiempo transcurrido me continúan impulsando a sacar la meta y ser mejor persona cada día.

Llevo en mi corazón y mi mente muchas enseñanzas dadas por mis profesores que me han permitido estar donde estoy hoy y sé que me permitirán llegar a lugares inimaginables. Un profundo agradecimiento a todos los profesores que formaron la profesional en la que me convierto hoy, en especial a la profesora Miriam, Gabriela y al profesor Alfonso que me ayudaron a sacar ésta tarea.

Por último a ArcelorMittal por permitirme desarrollarme como profesional, por darme el espacio para terminar la carrera, en especial a Luis Méndez que ha sido uno de mis formadores en campo y que a pesar de las circunstancias continúa apoyándome para que saque la tarea.

**Dedicatoria**

A mi madre Catalina García y a mi padre Emilio Sánchez, por estar ahí cada vez que me tropezaba desde que era una niña. Este pequeño triunfo es para ustedes

## **RESUMEN**

---

El presente trabajo se desarrolló en la planta de productos trefilados de ArcelorMittal Costa Rica, ubicada en La Ceiba de Orotina, con alrededor de 132 colaboradores, la cual se dedica a la producción de productos trefilados y grafilados, para ser utilizados como materia prima en la industria de la construcción y el agro. Este estudio se realizó para las labores de trabajo en altura, específicamente en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.

En planta Trefilería el riesgo de caída a diferente nivel está presente en las labores de mantenimiento de equipos e infraestructura y en el acomodo y despacho de producto terminado, debido a que no se cuenta con un programa para la prevención de éste riesgo laboral, el personal expuesto podría sufrir desde golpes hasta la muerte, partiendo de la premisa que una fatalidad no es una estadística, sino una vida humana, es la razón principal que impulsa el desarrollo de este proyecto.

Se definió como objetivo general, proponer un programa de protección contra caída para trabajos en altura para los departamentos de Mantenimiento y Despacho de la planta Trefilería AMCR (ArcelorMittal Costa Rica).

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó un análisis de la situación actual, obteniendo cinco causas fundamentales del incumplimiento a la norma, que fueron: falta de criterio en la selección de EPI, poca capacitación, procedimientos incompletos o inexistentes, falta de inspección y falta de sistemas de protección contra caídas.

Por lo anterior se decidió desarrollar un programa donde los entregables más fuertes fueron: alternativas de control del riesgo de caída para las condiciones de riesgo presentes en planta (recogedores de Galvanizado, grúas birriel, acceso a zonas elevadas), aplicación computacional para el control y selección del EPI, manual de procedimientos y registros para los trabajos en altura (procedimiento general de trabajo en altura, requerimiento e inspección de EPI, protocolo de rescate en altura, registros de inspección de EPI, escaleras, andamios, grúas) y un plan de capacitaciones.

## ÍNDICE GENERAL

---

### Contenido

I.	INTRODUCCIÓN .....	11
A.	Identificación de la empresa .....	11
1.	Antecedentes Históricos.....	11
2.	Ubicación Geográfica .....	11
3.	Principios Estratégicos .....	11
4.	Organización Corporativa.....	13
5.	Número de Trabajadores .....	13
6.	Tipo de Producto.....	14
7.	Mercado.....	14
8.	Proceso Productivo .....	15
B.	Descripción del Problema.....	15
C.	Justificación .....	16
D.	Objetivos .....	19
1.	Objetivo General .....	19
2.	Objetivos Específicos .....	19
E.	Alcance y limitaciones .....	19
1.	Alcances .....	19
2.	Limitaciones .....	20
II.	MARCO CONCEPTUAL .....	21
III.	METODOLOGÍA.....	26
A.	Tipo de investigación .....	26
B.	Fuentes de información .....	26
1.	Fuentes primarias .....	26
2.	Fuentes secundarias.....	27
3.	Fuentes Terciarias .....	27
C.	Población y muestra .....	28
D.	Operacionalización de variables .....	28
E.	Descripción de instrumentos y métodos de investigación .....	31
1.	Objetivo de diagnóstico.....	31
2.	Objetivos de Diseño .....	33

F.	Plan de Análisis .....	36
G.	Presupuesto .....	37
H.	Cronograma.....	37
I.	Análisis de riesgos del proyecto.....	37
IV.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	38
A.	Generalidades .....	38
B.	Equipos de protección para altura .....	39
C.	Escaleras.....	40
D.	Andamio o Canasta .....	40
E.	Estándar mundial de trabajo en altura (FPS) .....	41
F.	Estiba .....	42
G.	Procedimientos de trabajo .....	42
H.	Formación .....	44
I.	Causas fundamentales .....	45
V.	CONCLUSIONES .....	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	51
VII.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	53
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	133
IX.	APÉNDICES.....	136
	Apéndice 1. Distribución de muestras para las herramientas a utilizar.....	136
	Apéndice 2. Lista de Verificación de condiciones.....	137
	Apéndice 3. Guía de observación no participativa .....	149
	Apéndice 4. Entrevista a los encargados de área .....	154
	Apéndice 5. Prueba de conocimiento a trabajadores .....	160
	Apéndice 6. Guía de palabras claves en la revisión documental de procedimientos de trabajo .....	162
	Apéndice 7. Matriz de requerimientos mínimos (MRM) para la elaboración de procedimientos de trabajo seguro.....	164
	Apéndice 8. Matriz de las necesidades de capacitación (MNC) .....	164
	Apéndice 9. Gráfico de cumplimiento de la lista de verificación .....	166
	Apéndice 10. Gráfico comparativo de cumplimiento de las ONP .....	166
	Apéndice 11. Gráfico de cumplimiento de la encuesta aplicada a los encargados de área .....	167

Apéndice 12. Cuadro comparativo de los resultados obtenidos en la revisión documental.....	167
Apéndice 13. Cuadro de asignación de peso a las causas fundamentales del Ishikawa. ....	168
Apéndice 14. Presupuesto del proyecto de graduación. ....	169
Apéndice 15. Cronograma de proyecto.....	170
Apéndice 16. Análisis de riesgo del proyecto de graduación. ....	172
Apéndice 17. Procedimiento para el uso de la aplicación de Excel.....	173
X. ANEXOS.....	178
Anexo 1. Política de Seguridad y Salud de ArcelorMittal.....	178
Anexo 2. Proceso Productivo planta Trefilería. ....	179
Anexo 3. Diagrama de los procesos de Trefilado y Grafilado.....	180
Anexo 5. Auditoría del Corporativo de Trabajo en Altura (FPA) .....	184
Anexo 6. Solicitud de acción correctiva.....	198

## ÍNDICE DE CUADROS

---

Cuadro 3.1. Operalización de las variables de los objetivos específicos. ....	29
Cuadro 4.1. Identificación de las necesidades de formación en trabajo en altura.....	45
Cuadro 4.2. Análisis de las cinco principales causas por el método de los 5 Por qué. ....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1.1. Organigrama de la planta Trefilería .....	13
Figura 1.2. Productos elaborados con el alambón .....	14
Figura 1.3. Proceso Productivo de la planta Trefilería .....	15
Figura 3.1. Plan de análisis de los objetivos .....	36
Figura 4.1. Diagrama de causa y efecto de las condiciones de trabajo en altura.....	46

## **I. INTRODUCCIÓN**

---

### **A. Identificación de la empresa**

#### **1. Antecedentes Históricos**

ArcelorMittal es uno de los grupos siderúrgicos más grandes del mundo, presente en 65 países, con un equipo de trabajo conformado por alrededor de 287000 colaboradores a nivel mundial.

En Costa Rica la siderurgia inicia en 1962 con Laminadora Costarricense, luego en 1974 se funda Trefilería Colima, ambas pertenecientes al grupo Pujol. En el 2001 entra en operación la actual planta Trefilería ubicada en Orotina.

En el año 2006 el grupo Belgo Arcelor-Brasil adquiere el 50% de las acciones de la Laminadora Costarricense y la Trefilería Colima, sin embargo, en Agosto de ese mismo año se fusionaron las industrias Mittal Steel y el Grupo BelgoArcelor generando un nuevo grupo en la industria siderúrgica llamado ArcelorMittal liderado a nivel mundial por el Sr. Lakshmi N. Mittal, Presidente del Consejo de Administración y Director General de ArcelorMittal.

Finalmente en el 2008 ArcelorMittal adquiere el 50% restante de las acciones de ambas plantas, convirtiéndose en el dueño de sus operaciones (ArcelorMittal, s.f.).

#### **2. Ubicación Geográfica**

Actualmente, la compañía cuenta con dos plantas de producción, Productos Trefilados ubicada en La Ceiba de Orotina de Alajuela y Productos Laminados localizada en Anita Grande de Guápiles, Limón. Además, tiene un Centro de Distribución ubicado en Colima de Tibás, San José y las oficinas administrativas en Escazú, San José.

El presente proyecto se desarrolló en la planta Trefilería, ubicada en el kilómetro 71 de la ruta 27.

#### **3. Principios Estratégicos**

La empresa ArcelorMittal tiene los siguientes principios estratégicos:

### 3.1 Misión

“Comercializar competitivamente productos ArcelorMittal, enfocados en la construcción civil, a través de la gestión integrada de los procesos, capitalizando las sinergias con ArcelorMittal mundial”.

### 3.2 Visión

“Ser líder de mercado en América Central y contar con presencia en el mercado del Caribe siendo *benchmarking* de ArcelorMittal en seguridad y gestión del negocio”.

### 3.3 Valores

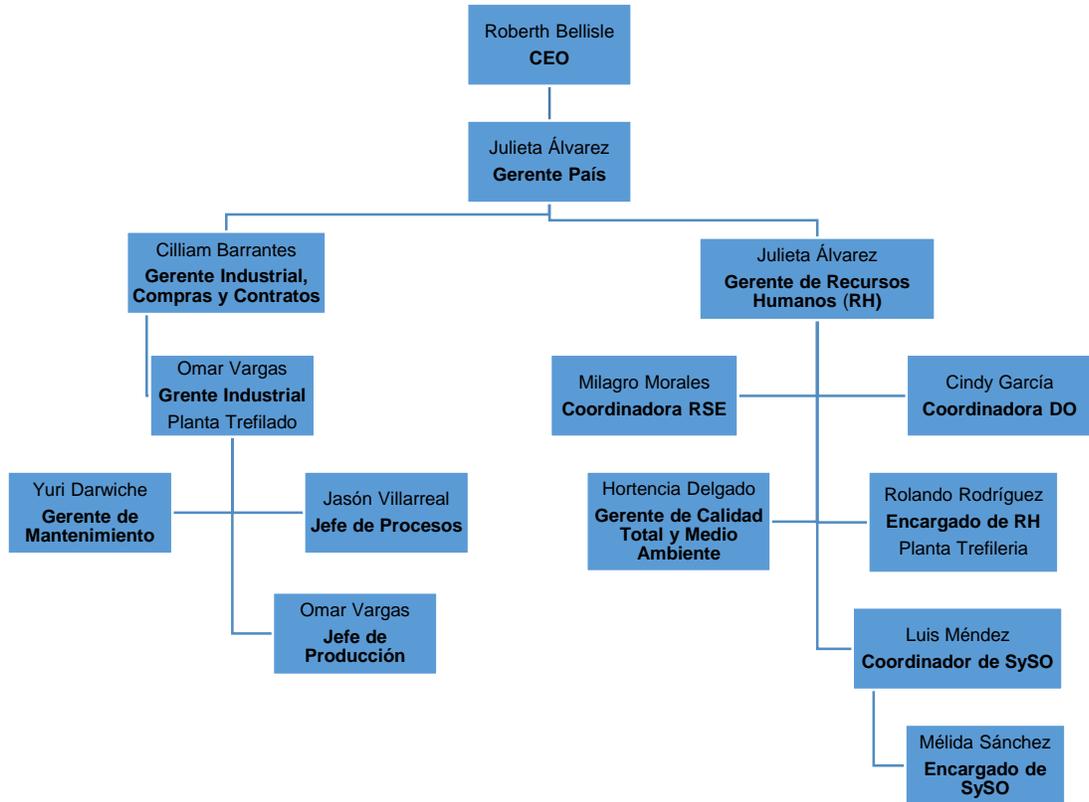
ArcelorMittal implementa tres principales valores: sostenibilidad, calidad y liderazgo; complementos de la filosofía empresarial de producir acero de forma segura y sostenible.

### 3.4 Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional

El compromiso de ArcelorMittal Costa Rica con la seguridad y la salud de todos los empleados, tanto en el ámbito laboral como fuera del mismo, es un valor intrínseco. Es un elemento fundamental del espíritu de la marca: “*transforming tomorrow*” (transformando el futuro). En el anexo 1 se muestra completa la política de seguridad y salud.

#### 4. Organización Corporativa

ArcelorMittal cuenta con un director ejecutivo (CEO) de Costa Rica y Trinidad y Tobago, el cual está a cargo de todas las gerencias de la empresa como se muestra en la figura 1.1.



**Figura 1.1.** Organigrama de la planta Trefilería  
Fuente: ArcelorMittal Costa Rica, 2013

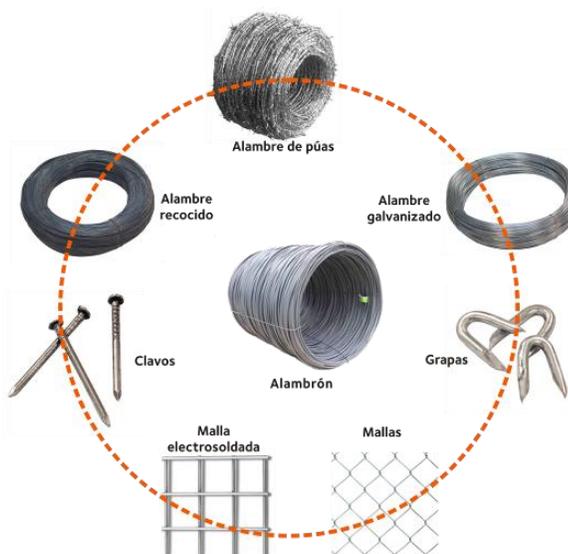
#### 5. Número de Trabajadores

La empresa cuenta con 132 empleados en la planta Trefilería, en donde se trabaja en tres turnos, en horarios de 6:00a.m. a 2:00p.m., 2:00p.m. a 10:00p.m. y de 10:00p.m. a 6:00a.m. Dependiendo del nivel de producción se tienen horarios especiales de 6:00a.m. a 6:00p.m. o de 7:00a.m. a 5:00p.m. (ArcelorMittal, 2013).

## 6. Tipo de Producto

Con dos ubicaciones estratégicas cerca de los principales puertos del país ArcelorMittal Costa Rica es una empresa líder en la fabricación de productos de acero laminados y trefilados largos para el sector agro, industrial y construcción.

ArcelorMittal Trefilería tiene una capacidad instalada de 55 000 toneladas métricas al año. Actualmente la planta genera a partir de su principal materia prima “alambión” una variedad de productos que cumplen con las normas ASTM y DIN como: clavos, grapas, alambre de púas, alambre brillante y recocido, varilla lisa y grafilada, malla electrosoldada y malla ciclón; como se muestra en la figura 1.2.



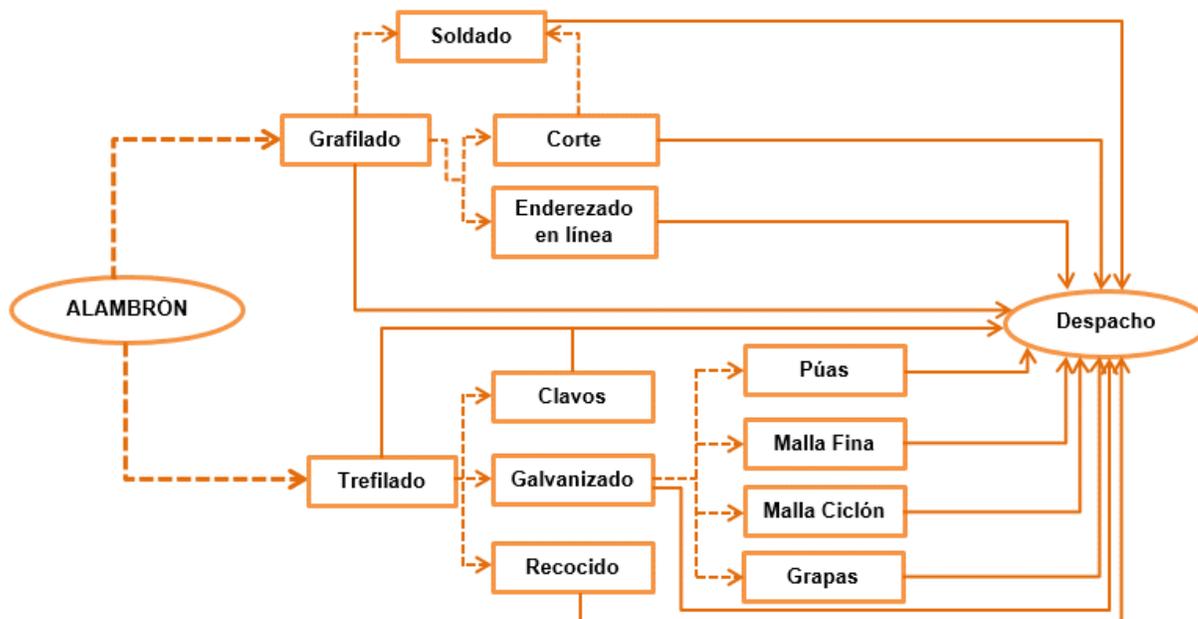
**Figura 1.2.** Productos elaborados con el alambión  
Fuente: ArcelorMittal Costa Rica, 2013

## 7. Mercado

ArcelorMittal Costa Rica exporta parte de sus productos a siete países de la región como: Nicaragua, Panamá, El Salvador, Honduras y Guatemala, estos forman parte de la principal red de distribución de ArcelorMittal Costa Rica, la otra parte se utiliza para abastecer el mercado interno del país. La materia prima palanquilla y alambión provienen de las plantas ArcelorMittal localizadas en Trinidad y Tobago y México, factor clave que garantiza el suministro de estos materiales.

## 8. Proceso Productivo

La planta Trefilería con una extensión de 22 000m<sup>2</sup> tiene un proceso productivo distribuido en varias líneas, siendo sus dos procesos principales Grafilado y Trefilado. A pesar de que la producción se maneja bajo una programación establecida a inicios de mes, los procesos productivos tienen un comportamiento cambiante pues la demanda es la clave en la programación de la producción. A manera de resumen se presenta la figura 1.3 en la que se especifican las diferentes actividades que se realizan con el metal. El anexo 2 muestra de manera gráfica el proceso productivo y en el anexo 3 los diagramas de proceso.



**Figura 1.3.** Proceso Productivo de la planta Trefilería  
Fuente: ArcelorMittal Costa Rica, 2013

### B. Descripción del Problema

En la planta de productos trefilados, el riesgo de caída a diferente nivel está presente en las labores de mantenimiento de equipos e infraestructura y en el acomodo y despacho de producto terminado.

En ArcelorMittal mundial las estadísticas demuestran que más del 30% de los decesos se deben a caídas a diferente nivel. En los últimos cuatro años, de los cinco accidentes que se han dado a nivel de las dos plantas, tres fueron caídas a diferente nivel. Por lo tanto, el trabajo en altura fue identificado como uno de los peligros significativos de la empresa,

según el análisis hecho por el Departamento de Seguridad y Salud Laboral a inicios del 2013, sin embargo se desconoce las causas que originan los riesgos que están presentes en ésta actividad y por ende tampoco se tienen planes de mitigación.

Por otro lado, a nivel de imagen y presupuesto del departamento de Seguridad y Salud Laboral de ArcelorMittal Costa Rica se verán afectados en caso de no aprobar la auditoría corporativa relacionada con Trabajo en Altura, debido a que la fecha límite fue en el 2012 y la auditoría anterior fue reprobada.

### **C. Justificación**

Un análisis realizado en el corporativo sobre los accidentes con pérdida de tiempo (LTI) ocurridos entre el 2009 y el 2011 demostró que la primera causa de estos eventos estuvo relacionada con caídas (32.5% de LTI), de las cuales el principal factor fueron las escaleras (37% de los eventos). Además, la estadística indica que de 29 muertes que hubo en el 2012, el 18% estuvieron relacionados con trabajos en alturas y al cierre de setiembre del 2013 de las 15 fatalidades ocurridas, el 33% estuvo relacionado con trabajos que superaron los 1.8m de altura. Otros estudios generales del corporativo demostraron que el 80% de los accidentes por caídas se producen desde alturas inferiores a 6 metros. (ArcelorMittal, s.f.).

A pesar de estos números a nivel nacional ArcelorMittal no ha hecho estudios de brecha para aprender de los errores de otras plantas, por lo que uno de los últimos accidentes ocurridos en Laminadora se debió a una caída desde 5m de altura, muy similar a la ocurrida en otro país. En el 2011 un accidente sin pérdida de tiempo en Trefilería implicó la inversión de más de \$12000, debido a que un trabajador cayó de 1.8m provocándole una fractura del radio, todo por no usar una escalera. Por último en el 2012 se reportaron dos eventos de caídas a diferente nivel, en cada una de las plantas en condiciones similares al accidente ocurrido a 5m.

La incidencia de estos eventos en escenarios similares denota una mala gestión en el análisis de riesgos de este tipo de actividades. Lo cual llama la atención debido a que en planta Trefilería el trabajo en altura está presente en gran parte de las actividades de mantenimiento, las cuales se ubican en diferentes puntos de la plantas, en especial en el área eléctrica que tiene canasta de cableado a 6m y deben realizar inspecciones periódicas a las grúas ya que son una herramienta esencial en diferentes procesos, en especial en el

área de armadura plana, ya que sin la grúa el proceso se detiene por falta de abastecimiento de materia prima y por no lograr acomodar el producto terminado.

Por otro lado, el productos que más se despacha son los de construcción civil que se almacenan en estibas de gran altura y en ninguno de los casos se cuenta con análisis específico de la actividad en altura, lo que va en contra de lo establecido en la política de Salud y Seguridad donde se comprometen a identificar, evaluar y eliminar los riesgos que afectan la Seguridad y Salud para garantizar el control de todos los peligros

La situación se agrava cuando a pesar de que están conscientes que existe una problemática, la empresa no tenga identificadas las causas, ni se haya realizado ningún análisis para valorar la situación actual, y es que los efectos de una mala gestión del riesgo en los trabajos a desnivel pueden ir desde simple contusiones hasta la muerte, sin menoscabar que los accidentes pueden afectar el desarrollo del proceso productivo y repercutir en atrasos en la entrega de productos a clientes afectando a terceros y así la imagen de la empresa.

Es por ello que el corporativo incorporó los estándares de prevención de fatalidades desde el 2008, pero en AMCR el resultado de auditorías externas e internas reveló que sólo en el estándar de trabajo en altura tenía un 40% de incumplimiento. Debido a esto, el corporativo como una medida de presión optó por rebajar el presupuesto de todas las plantas que no cumplan con el nivel tres solicitado desde el 2012. Los Estándares de Prevención de Fatalidades (FPS) se componen de seis niveles que van del cero al cinco, siendo el nivel tres el mínimo aceptable para realizar tareas en altura, de forma que se garantice que se han cubierto los riesgos que implica esta labor.

Cabe resaltar que dentro de los objetivos estratégicos que presenta la dirección en el país, se encuentra tener cero accidentes a través del programa "*Journey to Zero*" que está basado en compartir buenas prácticas y eventos entre las diferentes plantas con el fin de crear *benchmarking* en Seguridad Laboral, lo cual es parte de la visión de la empresa. Por ende, el presente proyecto busca evitar accidentes, pérdida de tiempo productivo, costos asociados y ser la base para la implementación de prácticas seguras en trabajo en altura, y así compartir con las diferentes plantas de ArcelorMittal un programa de protección contra caídas.

Por todo lo anterior, considerando la responsabilidad corporativa, el cumplimiento de mandatos, la visión y política que tiene la empresa en materia de seguridad y partiendo de la premisa que una fatalidad no es una estadística, sino una vida humana, es de valor la realización del proyecto planteado.

## **D. Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Proponer un programa de prevención y protección contra caídas para trabajos en altura en los departamentos de Mantenimiento y Despacho de la Planta Trefilería ArcelorMittal Costa Rica.

### **2. Objetivos Específicos**

- a. Evaluar las condiciones y procedimientos actuales de los trabajos en alturas realizados por los departamentos de Despacho y Mantenimiento de la Planta Trefilados.
- b. Brindar alternativas técnicas y administrativas de control para las diferentes condiciones de trabajo en altura presentes en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.
- c. Elaborar un manual de procedimientos para la prevención de caída en las labores realizadas en altura.
- d. Proponer un plan de capacitación en materia de prevención y protección contra caídas en altura.

## **E. Alcance y limitaciones**

### **1. Alcances**

Con el desarrollo del presente proyecto se pretendió, establecer un programa de protección de trabajo en alturas, basado en las normativas de OSHA e INTE, en las tareas realizadas por los departamentos de Despacho y Mantenimiento en planta Trefilería de ArcelorMittal Costa Rica.

El programa incluyó procedimientos de trabajo que normalizarán las labores realizadas a una altura igual o superior a 1.8m, así como un procedimiento de rescate vertical, un plan de capacitación según las deficiencias técnicas identificadas en el tema, y propuestas de control para garantizar el trabajo seguro. Por otra parte este estudio permitió al Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional tener conocimiento sobre la situación

actual presente en la Planta de productos trefilados en cuanto al riesgo de caídas a diferente nivel.

Con la implementación de este programa, se obtendrá una herramienta que mejorará el control de las actividades a más de 1.8m reduciendo la accidentabilidad. Además se pretende alcanzar la aprobación de las auditorías corporativas en este tema, presentándose la oportunidad de que ArcelorMittal Costa Rica se convierta en líder en cuanto a prevención de riesgo de caídas desde alturas, por lo que el programa se convertiría en una buena práctica para otras empresas que tengan actividades en altura similares.

## **2. Limitaciones**

Los trabajos en altura realizados por contratistas quedaron fuera del alcance debido a que no son rutinarios y se contratan esporádicamente, por lo que fue difícil planearlos dentro del proyecto.

El préstamo del personal para la aplicación de las herramientas estuvo condicionado al nivel de producción y los compromisos que tuvieron en el mes.

No se evaluaron algunos puntos de la normativa nacional como resistencia mecánica de las escaleras, pasarelas o barandas, ya que se requería conocimiento en materiales o construcción civil que estaban fuera del alcance del presente proyecto.

## II. MARCO CONCEPTUAL

---

### **Prevención de Riesgos Laborales**

Riesgo se define como la probabilidad de que la exposición a una condición de trabajo, produzca una consecuencia a un trabajador, maquinaria o infraestructura, expuestos en un tiempo determinado (Rubio, J.C., 2004) (Norma Española Experimental, 1996). Partiendo de la definición anterior es primordial conocer las condiciones de los puestos de trabajo, ya que está relacionado con una serie de variables que interactúan en el desarrollo de las actividades y el entorno, para reconocer los riesgos y evaluar los que no pueden evitarse (Castillo JJ, Prieto C, 1983) (Benavides, F.G, et. at, 2001).

En resumen, esta definición de riesgo permite hacer una interpretación cuantitativa, es decir, la expresión “prevención de riesgos laborales” consistiría en actuar sobre las condiciones de trabajo para reducir a cero el riesgo de producir una consecuencia o un valor próximo a cero cuando el riesgo no pueda ser, totalmente evitable (Benavides, F.G, et. at, 2003) (Benavides, F.G, et. at, 2001).

Cabe recordar en este punto que las causas inmediatas de los accidentes se atribuyen principalmente a:

- Condición sub-estándar (Condición insegura)
- Acto sub-estándar (Acto inseguro)

Los actos inseguros son de suma importancia, ya que como se menciona en el libro Seguridad e Higiene del Trabajo (Cortés, 2007), existen diferentes factores que pueden desencadenar un accidente, sin embargo en los últimos años el factor humano ha empezado a ser el foco de atención de los expertos en Seguridad Laboral, siendo éste uno de los elementos más importantes de considerar a la hora de enfocarse en materia de prevención. Por lo tanto, es vital comprender la relación entre el factor humano (comportamiento-formación) y condición insegura, ya que en ocasiones el desconocimiento de las normativas o prácticas seguras hace que el trabajador incurra en un acto inseguro por falta de conocimiento.

La planificación de la prevención de los riesgos laborales, es un conjunto de metas, objetivos y procedimientos para establecer la política de prevención de los mismos compuesto por diferentes etapas (Niederleytner, JA, 1996) (Benavides, F.G, et. at, 2001).

En este contexto, se debe entender que el primer paso de la evaluación de riesgo debe consistir, en el conocimiento sistemático de las condiciones de trabajo actuales, ya que la identificación de los factores de riesgo sólo es posible realizando una evaluación del panorama actual de la empresa.

A fin de no dejar de identificar ningún factor de riesgo, se debe organizar la planificación de la prevención de riesgos laborales en fases (Johnson, J, 1986) (Benavides, F.G, et. at, 2001) (Benavides, F.G, et. at, 2003) las cuales consisten en:

1. Evaluar los riesgos:
  - a. Describir las condiciones de trabajo.
2. Determinar las prioridades
  - a. Factibilidad de la prevención.
  - b. Gravedad del problema.
3. Formular las metas y los objetivos
4. Definir los programas
5. Evaluar los programas

### **Programas de seguridad en el trabajo**

Según el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional (CCOHS, por sus siglas en inglés) un programa de Salud y Seguridad Ocupacional es una propuesta sistemática de actividades y procedimientos que están diseñados para garantizar y mantener un lugar de trabajo seguro y saludable, y es un plan definido de acción destinado a prevenir los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales (CCOHS, 2006).

Asimismo, Castro y Llanes (2008), establecen que “el éxito de un programa preventivo depende de una serie de componentes, cuyas fuentes de variación están en función de su marco teórico de referencia, del contexto sociocultural en el que se lleva a cabo, de los instrumentos de medición que se utilizan para comprobar su eficacia y de las políticas sociales en las que el programa se enmarca”.

Dentro de los requisitos que engloba un programa de seguridad laboral según la INTE 31-09-09-00: Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo, están (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000):

1. Declaración de la Política

2. Planificación del Programa
  - a. Diagnóstico
  - b. Definición de objetivos y metas
  - c. Asignación de recursos
  - d. Organización (Área de prevención y asistencial)
3. Implementación del Programa
  - a. Asignación de Responsabilidades
  - b. Elaboración de procedimientos y registros
  - c. Formación y Toma de conciencia
4. Seguimiento del Programa y toma de resultados
  - a. Investigación de accidentes, incidentes y estadísticas
  - b. Inspección y evaluación
5. Evaluación del Programa

Por tanto, todas las medidas de control ingenieriles y administrativas se pueden integrar en un programa de seguridad y salud laboral especializado en el control de caídas a diferente nivel, el cual incluirá los deberes, formación, procedimientos de protección contra caídas, eliminación y control de riesgos de caída, procedimientos de rescate y evaluación del mismo (ANSI, 2007) (Feldstein, s.f).

### **Trabajos en altura**

Se entiende como trabajo en altura a aquellos realizados en alturas superiores a dos metros en edificios, andamios, máquinas, vehículos, estructuras, plataformas, escaleras, así como los realizados en profundidad, pozos, aberturas (Hernández, C. 2007). A pesar que a nivel nacional, en la mayoría de las industrias se maneja a partir de dos metros, para efectos de este proyecto se considerará trabajo en altura todo trabajo donde los pies se encuentren a 1.8m por encima del nivel de suelo según lo establecido por OSHA (OSHA, 1996).

Las operaciones realizadas en los trabajos en alturas generan diferentes riesgos, sin embargo el principal riesgo en este tipo de trabajos se relaciona con las caídas desde alturas (Mapfre Seguridad, 2007). Estas caídas pueden ser debidas a causas humanas (mala condición física, desequilibrios, mareos, vértigo, falta de atención, entre otras) o materiales (falta de protección, rotura de elementos de sustentación, suelo húmedo, entre otras) (Hernández, C. 2007). Básicamente las caídas pueden deberse tanto a causas endógenas (humanas), por mala condición física, como también a causas exógenas

(materiales) por la falta de equipos de protección, o factores atmosféricos (como clima, temperatura, humedad relativa) (Martín, J. 2010) (Merino, 2000).

La altura a la que se produce la caída es un factor determinante en la gravedad de los efectos, así como los obstáculos que se pueden encontrar en el recorrido de caída hasta el suelo. Dentro de los posibles efectos que se pueden dar en una caída de altura están desde simples contusiones hasta lesiones muy graves de naturaleza craneoencefálica o medular, que por lo general son lesiones de carácter irreversible como la muerte. (Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales, 2000).

Dentro de los posibles elementos que se pueden implementar para la evaluación o control, están:

1. Procedimiento para trabajo en altura: Conjunto de acciones que garantizan realizar el trabajo en forma segura y verificar el buen estado de los equipos y elementos requeridos para la realización de labores en alturas.
2. Lista de verificación: chequeo orientado a verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos para realizar un trabajo en alturas.
3. Permiso de trabajo: es un registro de control de las actividades que requieren realizar trabajos en altura, en las cuales debe tomarse precauciones por parte del personal responsable y autorizado (OSHA, 1996).
4. Equipo de protección personal: debe considerarse como la última medida y entre los equipos que se utilizan están: arnés, líneas de vida, acolladores, cascos, retráctil, entre otros (OSHA, 1996).

Para determinar cuál elemento de prevención es el más adecuado, se debe realizar una evaluación de riesgos en la que se consideren los siguientes aspectos (OSHA, 2005):

- Procedimiento para acceder a la zona de trabajo.
- Peligros existentes bajo la zona de trabajo.
- Altura de la zona de trabajo.
- Existencia de registros o aberturas bajo la zona de trabajo o a proximidad de la misma.
- Puntos en los que exista riesgo de resbalar o tropezar a proximidad de la zona de trabajo.

- Dificultades potenciales para el rescate de las personas en caso de caída.

### **Capacitación**

La capacitación es el mecanismo de enseñanza y aprendizaje, desarrollado por medio de actividades de poca duración, cuyo principal objetivo es que los receptores adquieran nuevos conocimientos relacionados con un tema determinado y destrezas, para que modifiquen sus actitudes (Velázquez, C. 2006).

En relación con trabajos en altura, las empresas han tomado las capacitaciones como una medida de control administrativa, orientada a la formación en el reconocimiento de riesgos y sistemas de protección, con el fin, de que los trabajadores utilicen los equipos de forma correcta (OSHA, 2005).

Partiendo del hecho que las capacitaciones forman parte del ciclo de la mejora continua, es importante garantizar que los programas de protección contra caídas, contengan planes de capacitación que garanticen la formación del personal expuesto, mínimo en (OSHA, s.f):

- Conceptos básicos (distancia de caída libre, distancia de desaceleración, ajuste del anillo D, factor de seguridad, arnés, línea de vida, entre otro).
- Sistemas contra caídas (prevención y protección).
- Tipos de protección primaria y secundaria.
- Inspección de equipos.
- Uso seguro de escaleras, andamios y sistemas de protección.

### III. METODOLOGÍA

---

#### A. Tipo de investigación

La investigación se categoriza como un estudio descriptivo ya que considerará escenarios, eventos y hechos relacionados al problema detectado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), con un enfoque cualitativo donde se realizará consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, registros, reglamentos, etc.).

Además se considera una investigación aplicada con enfoque de acción, pues, su principal orientación está ligada hacia la solución de un problema mediante la propuesta de alternativas de mejora por medio de la aplicación de conocimientos y técnicas cuyo fin es desarrollarlo en planta Trefilería.

#### B. Fuentes de información

En el desarrollo del presente proyecto se utilizaron fuentes de información primaria, secundaria y terciaria, las cuales se muestran a continuación:

##### 1. Fuentes primarias

###### a) Fuentes bibliográficas:

###### ✓ Libros

- Hernández, R. Metodología de la Investigación
- Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales. Cortés, J. Novena Edición.
- Revistas: Mapfre y Construcción.

###### ✓ Normativas

- OSHA 29 CFR 1926.501 (b) subparte M 1926 – Protección contra caídas.
- OSHA CFR-29 1926.502 Protección contra caídas.
- OSHA CFR 29 1926.451 y 453 Andamios Estructurales.
- OSHA CFR 29 1910.23 Protección de aberturas de pisos y paredes.

- OSHA CFR 29 1910.24 Escaleras industriales fijas.
- OSHA CFR 29 1910.26 Escaleras metálicas portátiles.
- OSHA CFR 29 1910.28 Requerimientos de seguridad en andamios.
- OSHA CFR 29 1910.66 App C Sistema de restricción de caída.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- UNE 81900 EX: 1996. Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.
- Manual de Disposiciones Técnicas Generales al Reglamento sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios Versión 2010.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES. Reglamento a la Ley de Planificación Urbana No. 4240.
- INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales.
- INTE-31-09-04-00 Escaleras, rampas y pasarelas. Requisitos de seguridad.
- INTE 31-09-20-91 Sistema de protección contra caídas a desnivel de personas u objetos. Requisitos de seguridad.
- INTE 31-09-02-00 Andamios. Requisitos de seguridad.
- INTE 31-09-14-01 Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.

## **2. Fuentes secundarias**

- Bases de datos de la Biblioteca José Figueres Ferrer.
- Base de datos sobre tesis, estudios de investigación y proyectos de graduación de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.

## **3. Fuentes Terciarias**

Se consideran como fuentes terciarias los sitios web visitados durante el desarrollo del proyecto como los siguientes:

- INTECO: Instituto Nacional de Normalización
- OSHA: United States Occupational Safety and Health Administration

### **C. Población y muestra**

La población correspondió al conjunto de todos los elementos que se consideraron para el presente proyecto que consistieron en los departamentos de Mantenimiento, Producción, Despacho. Debido a que uno de los entregables del proyecto consistió en un Plan de Capacitaciones, se decidió que el muestreo se realizaría con los dos departamentos que presentan a la fecha mayor número de tareas en altura (determinado según la frecuencia de exposición del análisis de riesgos hecho en el 2013 por el departamento de SySO), que corresponden a Mantenimiento con 27 colaboradores y Despacho con siete, por lo que la muestra equivalió a 34 personas.

Por otro lado el número de muestras obtenido para cada herramienta aplicada se especifica en el apéndice 1.

### **D. Operacionalización de variables**

Una definición operacional es la especificación de una variable o concepto, en términos de los métodos que se van a usar para medirla o controlarla. (Scharage, 2001). Con el fin de cumplir con los objetivos planteados en el proyecto, se presenta a continuación la operacionalización correspondiente a cada objetivo en la cuadro 3.1.

**Cuadro3.1.**Operalización de las variables de los objetivos específicos.

Objetivo Específico	Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento / Método
1. Evaluar las condiciones y procedimientos actuales de los trabajos en alturas realizados por los departamentos de Despacho y Mantenimiento de la planta Trefilados.	Condiciones y procedimientos de trabajos en alturas	La condición actual en conformidad con la ordenación metódica de actividades interdependientes y procedimientos relacionados que posibilitan el desempeño seguro de las labores de altura dentro de la empresa. Implicará el desarrollo de la tarea, controles, equipos, estructuras, procedimientos, seguimiento, evaluación de labores, competencia del personal, características físicas y organizacionales.	Porcentaje de cumplimiento con normativa, legislación nacional y requisitos mínimos corporativo.	Lista de verificación de condiciones basada en los estándares OSHA, INTE (31-09-04-00, 31-09-20-91, 31-09-02-00, 31-09-14-01) Reglamentos nacionales, Auditoría y estándar corporativo (Apéndice 2).
				Observación estructurada no participativa de la labor (Apéndice 3).
				Entrevista a encargados de área (Apéndice 4).
			Frecuencia de repetición de palabras claves	Guía de revisión de palabras claves (Apéndice 6)
			Porcentaje de conocimiento mínimo de formación en altura	Prueba de conocimiento sobre prácticas seguras en alturas a trabajadores (Apéndice 5)
2. Brindar alternativas técnicas y administrativas de control para las diferentes condiciones de trabajo en altura presentes en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.	Alternativas técnicas y administrativas para las condiciones de trabajo.	Medidas para controlar los riesgos a la seguridad presentes en el área de trabajo, abarcando las actividades desarrolladas y así obtener condiciones de trabajo óptimas y seguras.	Número mínimo de partes que componen un programa de seguridad	Revisión de contenido de la INTE 31-09-09-00 Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales y OSHA.
			Número de requisitos mínimos que deben cumplir los equipos y sistemas de seguridad en altura	Revisión de los requerimientos establecidos en OSHA CFR-29 1926. (502, 453, 451) 1910.66 e INTE (31-09-04-00, 31-09-20-91, 31-09-02-00, 31-09-14-01).
				Cinta métrica
				Programa para diseño (AutoCAD®)
				Aplicación informática (Excel®)

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento / Método
3. Elaborar un manual de procedimientos para la prevención de caída en las labores realizadas en altura.	Procedimientos para la prevención de caída en labores en alturas.	Herramienta de carácter administrativo que busca ajustar a un modelo o norma todas aquellas labores que se realicen a una altura igual o superior de 1,8 metros, donde se incorporará las medidas de seguridad y control, necesarias para mantener el bienestar del trabajador.	<p>Número de requisitos mínimos para la elaboración de procedimientos de trabajo seguro en alturas como:</p> <p>Código de estándar Fecha de revisión y actualización Objetivo Alcances Responsabilidades Terminología Flujograma de actividades Condiciones generales del trabajo Descripción del proceso Medidas de seguridad</p>	<p>Revisión de información técnica, corporativa y normativas en materia de prevención contra caídas, como la Nota Técnica de Prevención 560: Sistema de gestión preventiva: Procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo.</p> <hr/> <p>Matriz de requerimientos mínimos para la elaboración de procedimientos de trabajo seguro (Apéndice 7)</p>
4. Proponer un plan de capacitación en materia de prevención y protección contra caídas en altura.	Plan de capacitación para la prevención y protección contra caídas en altura	Herramienta de carácter administrativo que a través de sus elementos permitirá la optimización de los recursos de formación en materia de seguridad en trabajos en altura. Entiéndase por plan de capacitación el instrumento destinado a estructurar la formación formal e informal, ligado siempre a las demandas organizacionales y las necesidades de los trabajadores	Cantidad de necesidades de capacitación en materia de trabajo en altura	Matriz de necesidades de capacitación (Apéndice 8) Recopilación de información técnica Revisión de documentación corporativa

Fuente: Sánchez, M. 2014

## E. Descripción de instrumentos y métodos de investigación

### 1. Objetivo de diagnóstico

**Objetivo 1.** Evaluar las condiciones y procedimientos actuales de los trabajos en alturas realizados por los departamentos de Despacho y Mantenimiento de la Planta Trefilados.

**Instrumento:** Lista de Verificación

Las listas de verificación permitieron recolectar datos, comprobando de una manera estructurada el cumplimiento de ciertos requisitos establecidos en la normativa (ver apéndice 2).

El formato de las listas consistió en cinco columnas, en la primera el número de ítem, en la segunda se encontraba la norma o fuente de procedencia del ítem, la tercera la sección de la norma o fuente de donde se extrajo el punto a evaluar, la cuarta se mencionó el aspecto a evaluar, y la quinta estaba compuesta de las casillas sí, no, N/A en las cuales debía marcarse con una equis (x) y por último la de observaciones donde se anotaron puntos relevantes para cada aspecto evaluado.

Se construyó una lista de verificación para determinar la condición física actual, donde se evaluaron siete aspectos: generalidades, EPI, escaleras, barandas, andamios, estibas y FPS, basada en lo establecido en las normas OSHA, INTE y estándar corporativo mencionadas en el apartado anterior. Con esta lista se pretendió obtener el porcentaje de cumplimiento para poder identificar cuáles eran los aspectos de la normativa en los que el porcentaje era más bajo y por ende los aspectos que se les debía prestar mayor atención durante el diseño del programa.

**Instrumento:** Guías de observación estructurada no participativa (ONP).

Las guías de observación no participativas son herramientas de recolección de información que se limitan a la observación de la tarea sin intervención en la actividad y sin relacionarse con los trabajadores (ver apéndice 3). Esta herramienta permitió identificar los movimientos realizados por la persona, técnicas y ejecución de procedimientos de trabajo seguro, así como la interacción del trabajador con herramientas, materiales e instalaciones de trabajo. Se dividió en seis aspectos los cuales fueron: generalidades, EPI, escaleras, andamio, FPS, estibas.

**Instrumento:** Entrevistas a los encargados de las áreas de Mantenimiento y Despacho.

Esta herramienta fue utilizada para la recolección de información mediante una reunión personal entre el encargado del área y el entrevistador, en donde, se realizó una serie de preguntas abiertas y cerradas (ver apéndice 4). La entrevista permitió incorporar nuevas preguntas durante la reunión o profundizar aún más en las previamente planteadas, con el fin de lograr recolectar información más específica o bien lograr una mejor interrelación entre conceptos o datos obtenidos durante la entrevista y prácticas aplicadas.

Esta herramienta se aplicó cuatro veces que correspondió al supervisor de Despacho, el Gerente y dos supervisores de Mantenimiento. Permitiendo obtener información en cuanto a la organización del trabajo en altura y el grado de familiarización de los jefes o encargados de área en materia de exposición al riesgo, ya que son quienes realizan las órdenes de trabajo. De igual forma que las anteriores se dividió en seis aspectos: generalidades, EPI, escaleras, andamio, FPS, estibas.

Este instrumento se comprobó en Laminadora para disminuir el sesgo en las respuestas y así realizar los ajustes y comprobación previa a su aplicación oficial.

**Instrumento:** Prueba de conocimiento a trabajadores.

Este instrumento consistió en un conjunto de preguntas dirigido al personal de Mantenimiento y Despacho para recolectar información sobre seis aspectos: generalidades, EPI, escalera, andamio, FPS y estiba (ver apéndice 5). Esta prueba constó de preguntas cerradas y sólo una abierta dirigidas a los trabajadores expuestos a caídas a diferente nivel para obtener la información necesaria sobre el conocimiento general del tema en alturas.

Dicha herramienta al igual que las entrevistas fue probada en la planta Laminadora de ArcelorMittal a 15 personas para hacer los ajustes necesarios.

**Instrumento:** Guía de palabras claves en la revisión documental de procedimientos.

Esta herramienta permitió la revisión de los procedimientos de trabajo relacionados con labores a diferente nivel, basada en la repetición de la aparición de palabras claves en dichos procedimientos con el fin de determinar la frecuencia con la que aparecen y verificar así que tan orientados están hacia prácticas seguras en alturas (ver apéndice 6). La base de esta herramienta se tomó de la elaborada por Gregory Martínez en su proyecto de graduación “Propuesta de un programa de Trabajo Seguro en Espacios Confinados (PTSEC) para la planta de productos Laminados de AMCR”, realizado en el año 2013.

**Instrumento:** Matriz de las necesidades de capacitación (MNC).

Esta herramienta (ver apéndice 8) se compone de cuatro columnas, la primera es un listado de los tópicos que se determinaron como necesarios mediante la información recopilada durante las entrevistas y pruebas realizadas (ver apéndices 4 y 5). De la segunda a la cuarta columna lo que se muestra es el nivel de conocimiento en el tema dado en la capacitación, categorizado según una escala de reforzable a ausente.

Al igual que la palabras claves la base de esta herramienta se tomó del proyecto de graduación de Gregory Martínez, (2013).

**Instrumento:** Diagrama de Causa y Efecto.

Esta herramienta es conocida como espina de pescado o Ishikawa, que se utilizó en la fase de diagnóstico. La cuál permitió hacer un análisis de todas las herramientas descritas anteriormente para determinar de esta forma las posibles causas de los incumplimientos.

Consistió en definir la anomalía, identificando sus posibles causas mediante una tormenta de ideas, enmarcándolas en cinco ramas principales, posterior se realizó una votación dándole valores de uno, tres o cinco según la relevancia. Las que obtuvieron mayor puntaje fueron las principales causas. Debido al número se sacó una muestra por medio de Pareto. A la muestra se le aplicó la metodología de los 5 Por qué.

**Instrumento:** Metodología de los cinco por qué.

Este método consistió en realizar una cadena de preguntas que se iban formulando según la respuesta de la última pregunta y partiendo de una anomalía. Para ello se tomaron las cinco anomalías principales que salieron del Ishikawa (ver apéndice 13). Esta herramienta permitió identificar la causa de raíz de cada una de las causas principales, para determinar la situación actual y con base a ello, construir las alternativas de control.

## **2. Objetivos de Diseño**

**2.1 Objetivo 2.** Brindar alternativas técnicas y administrativas de control para las diferentes condiciones de trabajo en altura presentes en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.

**Instrumento:** Revisión de literatura sobre normativas necesarias para el diseño de alternativas de control.

La revisión documental para el diseño de alternativas de control fue una manera de asegurar que los diseños propuestos cuenten con las especificaciones nacionales e internacionales en materia de ingeniería, en este caso se analizaron normativas de OSHA, como: OSHA CFR 29,1910.26 "*Portable metal ladders*" y OSHA CFR 29, 1926,502 "*Fall protection systems criteria and practices*", además de normas técnicas de INTECO descritas en apartados anteriores.

**Instrumento:** Cinta métrica

Es un instrumento que permite medir longitudes, en este caso se utilizó para obtener las dimensiones de altura, largo y ancho de dispositivos de acceso a altura y mecanismos de protección contra caídas. Las medidas se recolectaron en bosquejos de las áreas que requerían protección.

**Instrumento de diseño:** Programa AutoCAD® 2013.

Es una aplicación de computación para el diseño de dibujos en dos y tres dimensiones, actualmente AutoCAD es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk®. Este instrumento es reconocido a nivel internacional por su capacidad de digitalizar planos de edificios o recreación de imágenes, empleando para ello los recursos tradicionales de grafismo en el dibujo, como color, grosor de líneas y texturas tramadas. Para el presente proyecto este programa se utilizó en el diseño de alternativas técnicas para las condiciones de riesgo identificadas.

**Instrumento de diseño:** Aplicación de Microsoft Excel® 2010.

Es una aplicación computacional de Microsoft que se utilizó como medio de control para los equipos de protección en alturas, para ello se crearon macros que conducían a diferentes páginas en la misma carpeta y luego por medio de Visual Basic se programó con un botón la ejecución de la actividad, y en algunas opciones se utilizó hipervínculos.

**2.2 Objetivo 3.** Elaborar un manual de procedimientos para la prevención de caída en las labores realizadas en altura.

**Instrumento de diseño:** Matriz de requerimientos básicos de un procedimiento.

Esta herramienta será la guía de los requerimientos mínimos que debe contener un manual de procedimientos de trabajo seguro de acuerdo a la normativa OSHA (29 CFR

1960) e INTE 31-09-09-00 Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo, garantizando que se sigan los lineamientos establecidos por las mismas.

La matriz contó con un apartado de observaciones que permitió anotar puntos importantes a ser utilizados en la elaboración del manual de procedimientos (ver apéndice 7). La base de esta herramienta fue tomada del proyecto de graduación de Gregory Martínez (2013).

**Instrumento de diseño:** Revisión de información técnica, corporativa y de normativas.

Lo que se buscó fue tener un panorama claro para elaborar los procedimientos a seguir por parte del personal a cargo durante el trabajo en altura, sin perder ningún detalle relevante que pueda repercutir en un accidente a futuro. Para ello se realizó una revisión documental partiendo de tres fuentes:

- Documentación Corporativa: Estándar y resultados de la auditoría mundial de trabajo en altura, últimos accidentes fatales ocurridos en otras plantas de ArcelorMittal mundial, lineamientos dados a partir de dichas fatalidades.
- Técnica y Normativa (nacional e internacional) sobre trabajos en altura: Se consultó información relevante en INTE, OSHA, NIOSH, y ANSI.

**2.3 Objetivo 4.** Proponer un plan de capacitación en materia de prevención y protección contra caídas en altura.

**Instrumento de análisis:** Análisis de contenido de capacitaciones.

Elemento de investigación que buscaba determinar la cantidad y calidad del contenido de las capacitaciones impartidas por ArcelorMittal al personal. El fin fue determinar el cumplimiento de contenidos mínimos en materia de seguridad en alturas, establecidos por ArcelorMittal a nivel Corporativo.

La primera etapa fue recabar información mediante preguntas específicas de capacitación colocadas en la prueba que se le realizó a los trabajadores y en la encuesta a supervisores (ver apéndice 4 y 5), luego se procedió a verificar la documentación, comparando lo que solicita OSHA y el corporativo, se dé en las capacitaciones, con la única presentación que tienen para capacitar en altura. El fin era determinar grado de cumplimiento versus frecuencia de las mismas.

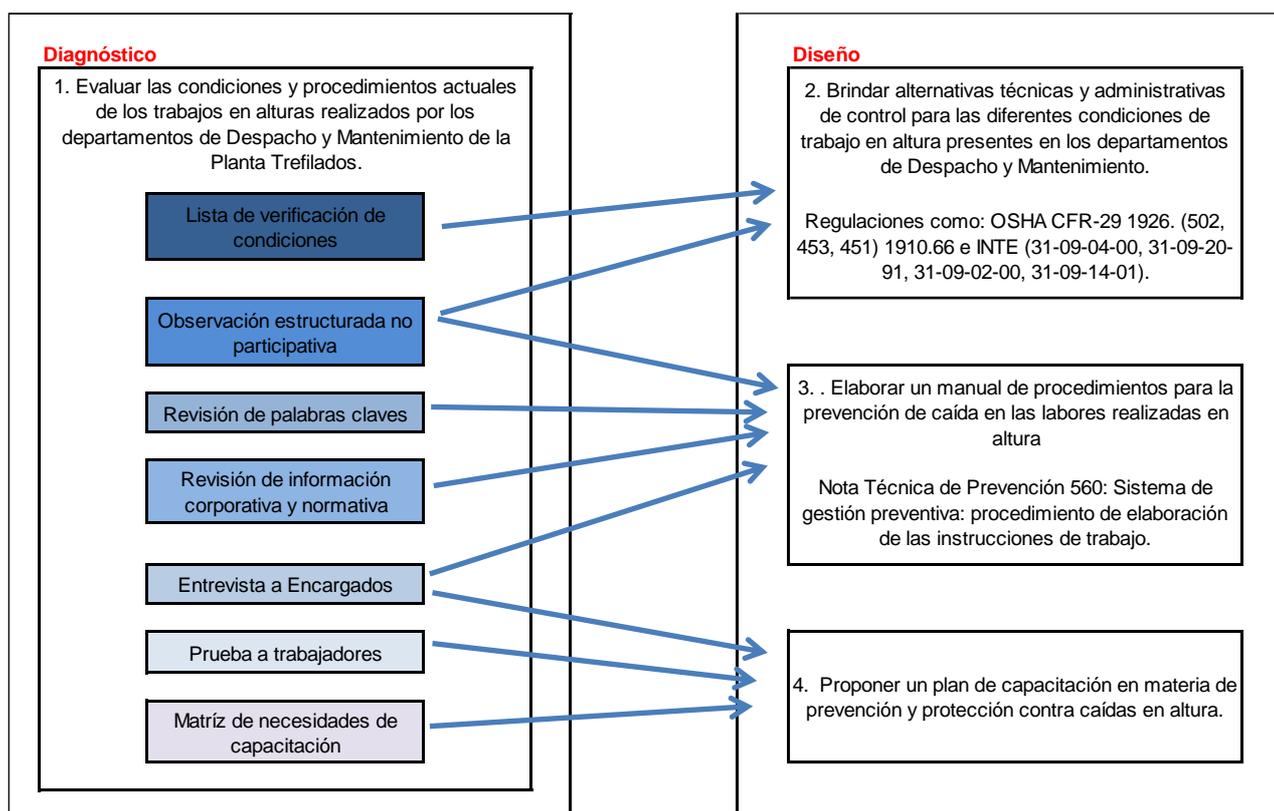
**Instrumento:** Matriz de las necesidades de capacitación (MNC).

Ésta herramienta fue desarrollada en el objetivo de diagnóstico y lo que se busca es obtener los insumos necesarios para elaborar el plan de capacitaciones dirigido a temas específicos de trabajo en altura.

El instrumento de Diagnóstico de necesidades de capacitación no se desarrolló ya que la empresa cuenta con uno actualmente, en el que se tiene identificada la necesidad de formación en trabajo en altura de forma general, por lo que se excluye de los instrumentos del proyecto ya que no aportaba (ver anexo 4).

### F. Plan de Análisis

La interacción de los diferentes objetivos y sus herramientas es clave para lograr el cumplimiento de los mismos. En la siguiente figura se muestra los insumos para desarrollar cada uno de los objetivos y la relación entre ellos.



**Figura 3.1.** Plan de análisis de los objetivos  
Fuente: Sánchez, M. 2014

### **G. Presupuesto**

El monto que se invirtió en la elaboración de este proyecto se detalla en el apéndice 14.

### **H. Cronograma**

El cronograma de actividades para el desarrollo de las diferentes etapas del presente proyecto se detalla en el apéndice 15.

### **I. Análisis de riesgos del proyecto**

Los riesgos del proyecto se analizaron utilizando como base de cálculo el método de Kinney, que es la empleada por la empresa para la evaluación de los riesgos del proceso. Ésta consistió en multiplicar los criterios de probabilidad, frecuencia y severidad (ver apéndice16).

## IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

---

Con la aplicación de las herramientas descritas en el apartado anterior, se obtuvo un panorama de la situación actual de los departamentos de Despacho y Mantenimiento con respecto a la seguridad laboral presente en las tareas realizadas en altura.

Para una mejor descripción de la situación encontrada, las herramientas se dividieron en aspectos como:

- Generalidades: comprendió condiciones visibles (físicas) y comprobables con respecto a estructuras, capacitaciones, señalización, prácticas, procedimiento y conocimientos generales en altura.
- Equipos de protección para altura
- Escaleras
- Andamio o canasta
- Estándar mundial de trabajo en altura (FPS).

Debido a que cada herramienta tiene estructuras y números de ítems distintos se evaluó cada una por separado para no incurrir en errores de cálculo.

### A. Generalidades

Las labores en altura se evaluaron en dos departamentos donde las actividades discrepan, debido a que uno se dedica al acomodo y despacho de producto, mientras el otro se dedica a todo tipo de tareas que involucren mantenimiento de equipos o infraestructura. Por lo tanto, en algunos casos la tabulación de estas herramientas se realizó por departamento para no incurrir en un error de muestreo.

Inicialmente se inspeccionaron las condiciones generales de ambos departamentos por medio de la lista de verificación y para este punto el cumplimiento fue 0% del total de los ítems evaluados, esto se debió a que en la mayoría de los sectores de la planta en los que se realizan trabajos en altura, no se cuenta con sistemas de protección en altura y las estructuras existentes no son factibles para colocar sistemas seguros debido a que no tienen las características para resistir una caída (ver apéndice 9).

Con la observación no participativa (ONP) lo que se buscó era determinar el grado de cumplimiento de las normativas en el desarrollo de las actividades en altura (comportamiento). Para un análisis más profundo la herramienta se tabuló por cada departamento, teniendo Despacho un 67% de cumplimiento en contraposición con

Mantenimiento que sólo logró un 27% (ver apéndice 10). Lo anterior estuvo muy relacionado con lo encontrado en la lista de verificación, ya que al tener una deficiencia estructural para sistemas de anclaje en planta, a los técnicos de mantenimiento les toca improvisar y en su mayoría incurren en incumplimientos, contrario a Despacho, que al tener un sitio fijo de trabajo, se focalizan los esfuerzos y se identifican con mayor facilidad las necesidades o carencias del área.

En el resultado de las encuestas se reflejó un desinterés del supervisor de Despacho en contraposición a los supervisores de Mantenimiento (basado en la respuesta de las preguntas 1.1, 1.5, 2.1, entre otras). Pero en general se halló poco involucramiento de los líderes en los trabajos en altura, a pesar de que la gerencia general solicitó estuvieran presentes en dichos trabajos y reforzaran las medidas de seguridad.

### **B. Equipos de protección para altura**

El equipo de protección en la lista de verificación obtuvo un 50%, principalmente porque presentaron deterioro (como manchas de productos químicos, etiquetas borrosas, argollas oxidas, entre otros), esto se debe en parte, a que los almacenan en lugares expuestos (ver apéndice 9). Por ejemplo, el departamento de Mantenimiento los tiene colgados en un tubo, cerca de los talleres de soldadura y a la par del área de pinturas. Además de que el ambiente es corrosivo, por estar cerca del mar y tener un proceso que usa ácido clorhídrico dentro de la planta.

Con respecto a las ONP, se registró que ninguno de los departamentos utilizaba casco específico para trabajo en altura sino que mantienen el casco industrial a pesar de que la planta cuenta con cascos especiales, para trabajo en altura (son normados para caída por lo que no tienen un arnés de suspensión, no presenta bordes alrededor y el barbiquejo es de cuatro puntos). Nuevamente se presentó una diferencia marcada en cuanto al cumplimiento de la normativa, el departamento de Despacho obtuvo un 47% mientras que el de Mantenimiento un 21% (ver apéndice 10). Cabe destacar que en Despacho al contar con los arneses casi personalizados (uno por persona) la colocación del mismo es más sencilla puesto que ellos ya los tienen ajustados a sus dimensiones corporales, mientras que el Departamento de Mantenimiento sólo cuenta con cuatro arneses para toda su población, además de los que se encuentran en bodega. Es importante mencionar que el personal en general no cuenta con criterios para elegir las líneas de vida según la altura de trabajo, por lo que al utilizarlas sin conocimientos previos se exponen a que en una caída el mecanismo no entre en funcionamiento antes de que colapsen contra el suelo.

En la encuesta sólo se cumplió un 25% de la normativa con respecto al uso de equipos de protección y dentro de las causas que influyeron en este resultado estaba la inexistencia de un procedimiento de reporte de equipo deteriorado, por ende el personal prácticamente no inspecciona el equipo antes de usarlo, además que los equipos colectivos no se desinfectan, ni se lavan, exponiendo al personal a hongos, bacterias y hasta a dermatitis por desaseo de los mismos (ver apéndice 11).

En la prueba de conocimiento el segundo rubro más bajo lo obtuvo el equipo de protección para altura con un 47% (ver gráfico 4.3). Curiosamente en la pregunta 2.2 que refiere a la frecuencia con la que se debe inspeccionar el equipo, el 83% del personal contestó que se debe inspeccionar el equipo de trabajo en altura cada vez que se va a utilizar, pero, en la práctica menos del 40% de las ocasiones lo hicieron de forma correcta o no lo hicieron del todo. Contrario a la pregunta 2.3 que hace alusión a cómo deben colocarse el arnés, menos del 40% contestó correctamente, mientras que en la práctica poco más del 50% de las veces evaluadas se lo colocaron como debían.

### **C. Escaleras**

Las escaleras en general fue el rubro que mayor cumplimiento logró en todas las aplicaciones de las herramientas. Los porcentajes de cumplimiento más bajos se obtuvieron en la encuesta a los encargados (60%) (ver apéndice 11) y en la prueba de conocimiento (55%), siendo este último el tercer aspecto evaluado con porcentaje más alto en la prueba (ver gráfico 4.3).

Dentro de los aspectos a mejorar cabe destacar que las escalera portátiles observadas no eran certificadas, las escaleras telescópicas no cumplen la regla 3:1, ni sobrepasaron un metro del punto de apoyo. Además no existe una zona adecuada para guardar las escaleras una vez que dejan de usarlas, ni se inspeccionan antes de su uso.

### **D. Andamio o Canasta**

Se evaluaron dos andamios y una canasta de uso colectivo, por lo que, el rubro más bajo estuvo en la encuesta a líderes con un 12.5% debido a la falta de seguimiento que le dan a este equipo, pues no se someten a mantenimiento ni inspecciones (ver apéndice 11). En la lista de verificación se obtuvo un 50% de cumplimiento con la normativa, debido a que el equipo contaba con componentes deteriorados por falta de inspección, por ejemplo los andamios tenían las ruedas dañadas, las crucetas no eran las adecuadas, las plataformas (piso) no cumplían con todos los requisitos y no contaban con baranda para el último piso (ver apéndice 9).

En la prueba de conocimiento los andamios obtuvieron el porcentaje más bajo (33%) a pesar de que sólo se les hizo una pregunta, ésta iba enfocada a los requerimientos mínimos, por lo que, al no haber inspección de los mismos, ni formación en el tema, desconocen estos requerimientos (ver gráfico 4.3).

#### **E. Estándar mundial de trabajo en altura (FPS)**

Los FPS corresponden a los estándares del corporativo que son de acatamiento obligatorio para todas las plantas de ArcelorMittal mundial, y se compone de 6 niveles, siendo el nivel 3 el nivel aceptable. Según la evaluación realizada en éste proyecto, el FPS no sobrepasó el 70% de cumplimiento en los requerimientos establecidos en las diferentes herramientas aplicadas (este porcentaje se obtuvo según el número de preguntas negativas obtenidas de este rubro).

El rubro más bajo en cumplimiento de FPS (0%), lo obtuvo en la lista de verificación, ya que no estaban identificadas las zonas de trabajo en altura, ni los equipos. Además no se contaba con el equipo necesario para todas las tareas, puesto que cuando se realizan trabajos por debajo de los cuatro metros se debe usar líneas de vida retractiles que se activen a los 30 cm y actualmente lo que se usan son líneas de vida convencionales que se estiran hasta tres metros (ver apéndice 9).

En la encuesta se obtuvo un 30% básicamente porque se carece de procedimientos, inspecciones, inventarios, señalización, evaluaciones de riesgo por tarea y entrenamientos específicos. Los supervisores tenían una falsa idea de que existía en la planta un procedimiento de rescate vertical, pero al consultarles qué harían ellos en caso de una caída, afirmaron desconocer los pasos a seguir o contar con el equipo (ver apéndice 11). Además consideraron que el personal está entrenado pero cuando se les consulta sobre los tópicos que incluye este entrenamiento, señalaron desconocer los temas.

También supusieron que los sistemas de protección fijos fueron colocados por personal experto, pero desconocían los requisitos mínimos que debe tener esta persona y no contaban con los títulos que respaldaran esa respuesta.

En materia de FPS el cumplimiento era mínimo, lo que es alarmante al ser un lineamiento de acatamiento obligatorio y tener tan poco avance.

## F. Estiba

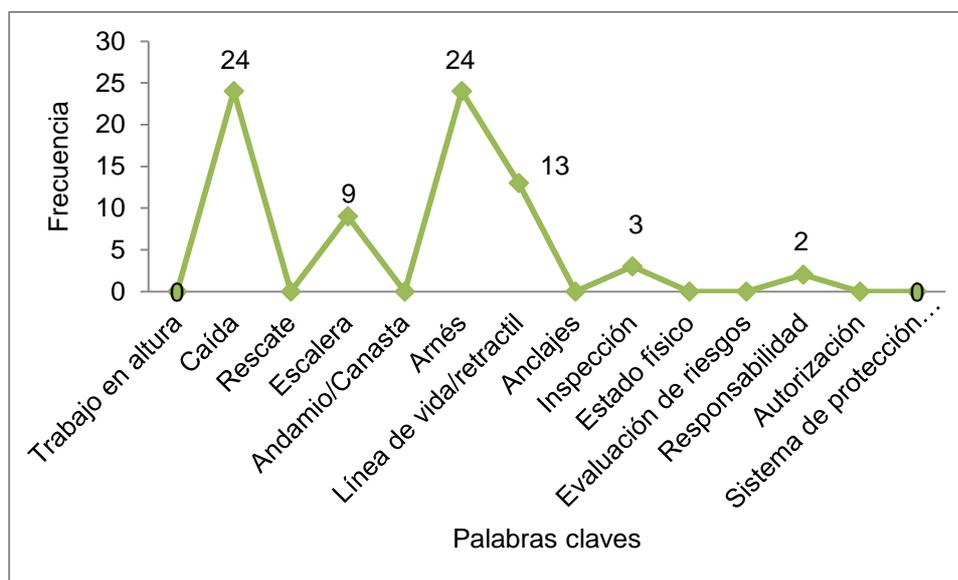
Este aspecto le competía sólo a Despacho y en términos generales el rubro más bajo en cumplimiento se obtuvo en la encuesta a encargados con un 50% (ver apéndice 11). Dentro de los aspectos que se deben mejorar se encontró señalar la altura máxima de la estiba tomando en cuenta las condiciones para trabajo en altura y el enriquecer los procedimientos de estiba y desestiba rutinarios.

## G. Procedimientos de trabajo

En la revisión de los procedimientos operativos se evaluaron aquellos relacionados con trabajo en altura de los departamentos de Despacho y Mantenimiento por separado, con el fin de obtener los puntos relacionados con el trabajo seguro en altura presentes en la rutina de trabajo de los departamentos evaluados.

A continuación se muestra los resultados obtenidos de la revisión de los estándares operacionales del departamento de Despacho:

**Gráfico 4.1.** Resultados de la revisión de palabras más usadas en los estándares operacionales de Despacho.



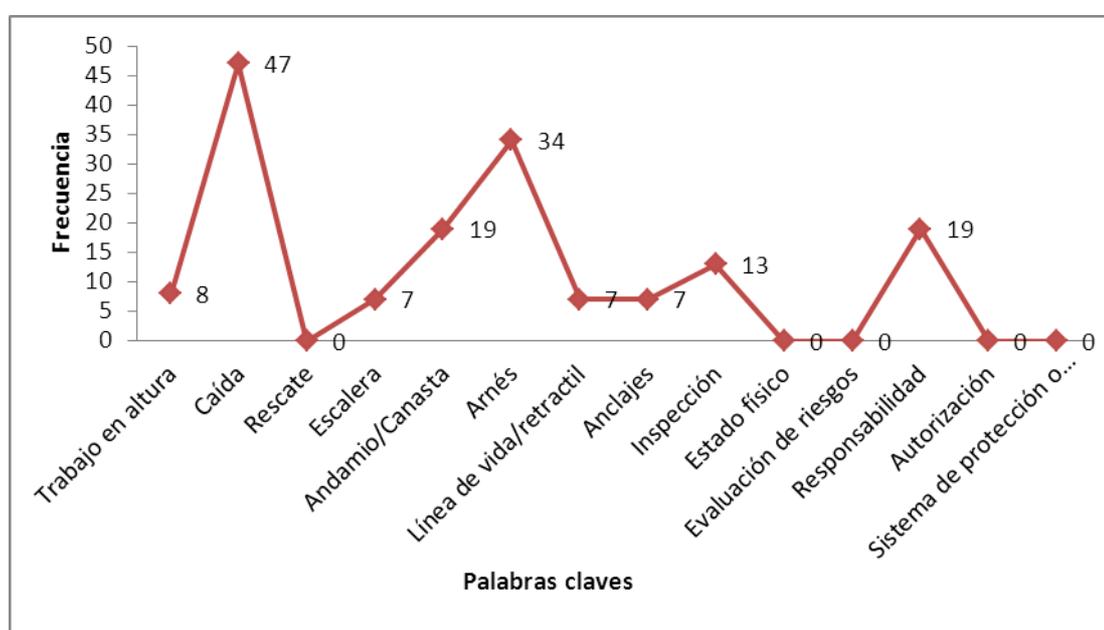
Fuente: Sánchez, M. 2014

Las palabras más frecuentes encontradas en los estándares de Despacho fueron caída, arnés y retráctil, lo que evidenció que tienen identificado el riesgo principal y las únicas medidas de protección para el mismo. Posteriormente se mencionó con menos frecuencia escaleras, inspección y responsabilidad, lo que se confirma en las ONP pues en la práctica la inspección a equipos o escaleras es prácticamente nula.

Lo que no se mencionó en ningún momento en los estándares, fueron trabajo en altura, rescate, andamio o canasta, anclajes, estado físico, evaluación de riesgos o sistemas de protección o prevención, lo que reflejó la carencia de procedimientos en la orientación de prácticas seguras en trabajo en altura.

Con respecto a la evaluación de los estándares operacionales correspondientes al departamento de Mantenimiento se obtuvieron los resultados presentados en el gráfico 4.2:

Gráfico 4.2. Resultados de la revisión de palabras más usadas en los estándares operacionales de Mantenimiento.



Fuente: Sánchez, M. 2014.

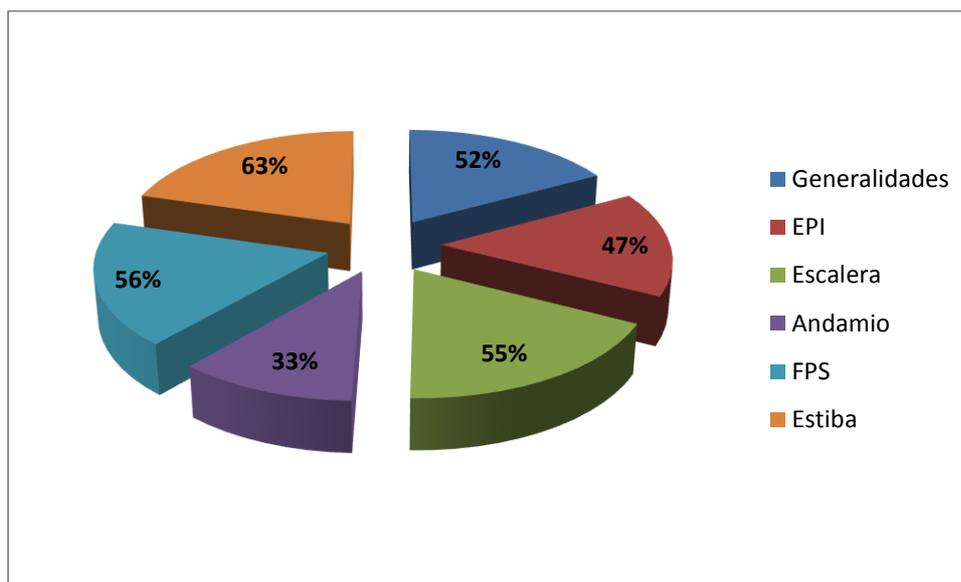
En este caso las palabras más mencionadas coincidieron con las de Despacho pero al aumentar el número de estándares revisados el promedio era más bajo ya que en caída el promedio para Mantenimiento fue de 1.6 y para Despacho de 3.4 (ver apéndice 12). Sin embargo, de igual forma se evidenció que la tendencia era identificar el riesgo más significativo con el único medio de protección para ese riesgo. Por otro lado las palabras anclajes y responsabilidades se mencionaron con mayor frecuencia lo que implicaría que tiende a ser más claro las medidas de seguridad a tomar en alturas.

En general muchas de estas palabras no se mencionaron ni en un 50% lo que provoca que el personal realice los trabajos en altura sin una guía básica de seguridad. Además se carece de procedimientos de inspección de equipos, rescate, prácticas seguras de trabajo en escaleras, andamios o canastas.

## H. Formación

Para evaluar el porcentaje de conocimiento del personal de mantenimiento y despacho, en los puntos anteriormente descritos se aplicó una prueba de evaluación de temas de trabajo en altura, con el fin de ver la retención del conocimiento o la efectividad de las capacitaciones. En el siguiente gráfico se presentan los resultados obtenidos:

**Gráfico 4.3** Resultados de las prueba de conocimiento en prácticas seguras en trabajo en altura.



Fuente: Sánchez, M. 2014

Según los resultados de la prueba de conocimiento los aspectos evaluados obtuvieron resultados muy similares, pero en ningún caso el porcentaje superó el 65%, lo que indica que todos los temas tienen oportunidades de mejora y se deben reforzar.

Algunos puntos como andamios y escaleras sólo se mencionaron en las presentaciones pero no se les dio una formación especial en el uso de los mismos, por otro lado en la capacitación no se contemplan criterios básicos de Selección de equipos de altura según tarea o altura a trabajar. Como si fuera poco, es solamente una capacitación sobre estos temas y en la mayoría de las veces pasa más de un año sin impartirla.

Por medio de las encuestas realizadas, las observaciones no participativas y la prueba de conocimiento se lograron identificar las principales necesidades de capacitación del personal evaluado, las cuales se resumen en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.1.** Identificación de las necesidades de formación en trabajo en altura.

<b>Necesidad</b>	<b>Ausente</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Reforzable</b>
1. Identificación de riesgos de caída en el área de trabajo		X	
2. Procedimientos correcto para montar, mantener e inspeccionar los sistemas de protección contra caídas	X		
3. Utilización e inspección de los equipos de protección contra caídas		X	
4. Ajuste de arnés.			X
5. Uso de andamios o canastas			X
6. Uso seguro de escaleras			X
7. Condición física	X		
8. Procedimiento de rescate en altura	X		

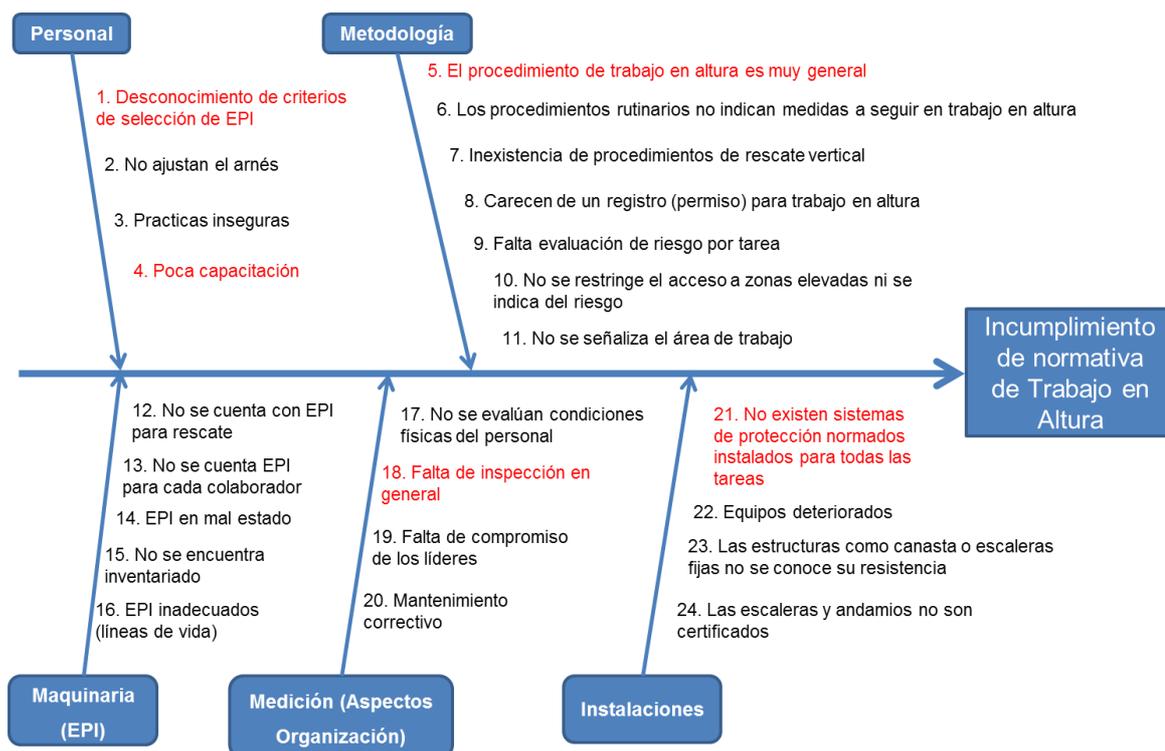
Fuente: Sánchez, M. 2014

Según el cuadro anterior, cinco de las ocho necesidades estudiadas se clasificaron como ausentes o deficientes lo que implica que los colaboradores no tienen la formación necesaria para desempeñar los trabajos en altura con seguridad, ya sea porque no asimilan las capacitaciones o las mismas carecen de la información, por lo que es necesario variarlas para que sean más frecuentes y así mejorar el nivel de conocimiento de los trabajadores.

### **I. Causas fundamentales**

Con la información obtenida de las herramientas anteriormente descritas se procedió a analizarla mediante un diagrama de causa y efecto (Ishikawa) con el fin de conocerlas causas de los problemas encontrados en trabajos en altura según los aspectos evaluados.

A continuación el análisis de las herramientas por medio del Diagrama de Ishikawa.



**Figura 4.1.** Diagrama de causa y efecto de las condiciones de trabajo en altura  
Fuente: Sánchez, M. 2014

En la figura 4.1 se identifican todas las posibles causas de los problemas (24 en total) que se generaron debido a los incumplimientos de las normativas o lineamientos en trabajo en altura, agrupados en cinco categorías que corresponden: Personal, equipo de protección individual (EPI), metodología, aspectos organizacionales y sistemas de protección o acceso colectivo.

Una vez determinadas las causas generales se invitó a los líderes a realizar un análisis de las causas principales. En este paso los supervisores no llegaron por lo que el análisis se hizo con el gerente de Mantenimiento, el coordinador del departamento de SySO y el técnico de SySO (ver apéndice 13). El procedimiento consistió en darle un valor a las 24 posibles causas para luego por medio del diagrama de Pareto, escoger las cinco con mayor puntaje (corresponden al 20%), con el fin de realizar un análisis más profundo de la situación actual por medio de la metodología de los 5 Por qué.

Las causas que se identificaron fueron: desconocimiento del criterio de selección de EPI (1), poca capacitación (4), procedimiento de trabajo en altura muy general (5), falta de inspección en general (18) y falta de sistemas de protección normados (21). Los números encerrados en paréntesis corresponden al orden en el que aparecieron en el Ishikawa y sirven de referencia para las causas del cuadro 4.2.

A continuación se muestra el resultado de los 5 Por qué:

**Cuadro 4.2.** Análisis de las cinco principales causas por el método de los 5 Por qué.

IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS FUNDAMENTALES					
POSIBLES CAUSAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?
1	Escogen el EPI sin tomar en cuenta el escenario donde van a realizar la tarea (altura, accesos, tipo de trabajo)	No cuenta con el conocimiento para distinguir los equipos necesarios	No existe una guía o matriz que facilite la escogencia de los equipos	No se cuenta con el inventario o las fichas de los equipos existentes	
4	La frecuencia y el contenido de las capacitaciones es escasa	Se le da una cada dos años y la presentación carece de todos los tópicos necesarios	No se cuenta con procedimientos para las labores, ni un plan de capacitaciones sobre el tema	No se había visto como una carencia	Desconocimiento de la situación actual
5	No contempla condiciones reales de la planta y esta desactualizado	Es un procedimiento para ambas plantas que se hizo hace 4 años	Se hizo para cumplir con un requisito del corporativo, por lo que, no está dentro del sistema de gestión	Requerimiento de FPS	
18	Los sistemas y equipos se encuentran deteriorados y no se realiza supervisión de los trabajos	No se realizan inspecciones de los trabajos o equipos utilizados	El mantenimiento que se le da al equipo es correctivo y no ha establecido una rutina de inspección	El personal desconoce qué debe chequear o cada cuánto	No existen guías de inspección o fichas de los equipos
21	Dependiendo de la actividad no se cuenta con ningún dispositivo o el existente le da una falsa seguridad	Los sistemas que se colocaron no contemplaron todos los escenarios	Se pensó en eliminar un riesgo sin hacer una evaluación del mismo	Se carece de una evaluación para las actividades que se realizan en altura	Se pensó que con una evaluación general era suficiente

Fuente: Sánchez, M. 2014

Según el análisis de los 5 Por qué, la raíz de las principales causas estuvo en la falta de un inventario con la información técnica de los equipos, falta de procedimiento de trabajo seguro en alturas, de guías de inspección y que el ciclo se cierre con un plan de formación e inicie con una evaluación de las actividades que se realizan en altura.

## V. CONCLUSIONES

---

- A nivel estructural las escaleras fueron el elemento que mayor porcentaje de cumplimiento con la normativa obtuvieron al alcanzar un 71%.
- El Departamento de Despacho tuvo mejores condiciones para trabajo en altura ya que su punto de trabajo es permanente, lo que permite identificar con mayor facilidad las zonas a mejorar.
- Despacho tiene un desnivel de 1.4 m con respecto al nivel de piso terminado del andén que no contaba con ninguna señalización, ni con líneas de advertencia.
- Las zonas que presentaron mayor riesgo, por la deficiencia en los puntos de anclaje que no cumplían con lo estipulado en la normativa, fueron las Grúas Birriel y los recogedores de Galvanizado.
- La falta de señalización de advertencia y el inexistente control de acceso a las zonas de trabajo en altura se convirtió en un riesgo para personal no autorizado a éstas labores.
- El departamento de Mantenimiento tuvo una deficiencia significativa a nivel de prácticas incorrectas con los equipos de protección en altura, ya que incumplieron con lo establecido en las normativas en un 80% de las actividades desarrolladas.
- No se cuenta con la información técnica de los equipos de protección en altura, debido a que en el proceso de compra se obvia la solicitud de las fichas técnicas, lo que repercute en la calidad de los equipos que en ocasiones no es normado.
- El departamento de SySO no ha tomado una participación activa en la compra de equipo de protección de trabajo en altura, ni en la evaluación de los sistemas de protección contra caídas existentes.
- Los EPI no se encontraron almacenados en lugares cerrados por lo que se exponen a un mayor deterioro si la condición prevalece debido a las condiciones ambientales de la zona.
- El personal desconoce los principios básicos de selección de equipo de protección, ejemplo de ello fue que usaron líneas de vida convencionales a tres metros de altura y cascos industriales.

- La falta de inspección de los equipos hace que existan muchos deteriorados, dando una falsa seguridad a los trabajadores, ejemplo de ello fueron las líneas horizontales que estaban a lo largo de las naves y que no cumplían con ningún punto de la normativa y estaban sumamente oxidadas.
- La vinculación de los líderes en la vigilancia de los trabajos realizados en altura es escasa, según lo visto en las ONP y lo respondido por ellos en la encuesta específicamente en el punto 1.5.
- No se cuenta con un chequeo mínimo de la condición física del trabajador previo a realizar una actividad en alturas.
- No existen procedimientos ni equipos de rescate vertical para una eventual emergencia en alturas, esto según lo expresado por los líderes de los departamentos en la encuesta, específicamente en los puntos 1.4, 5.15 y 5.19.
- Los aspectos como rescate, estado físico de la persona, evaluación de riesgos, autorización o sistemas de protección, no fueron tomados en cuenta en la elaboración de los procedimientos de trabajo en altura.
- La ejecución de los trabajos cuenta con serias deficiencias en las medidas técnicas o administrativas de control para las actividades que se realizan en altura, lo que evidencia la inexistencia de un programa de trabajo seguro en ésta labor.
- Los trabajadores no tuvieron un punto fuerte en los tópicos de conocimiento evaluados en la prueba teórica, puesto que todos obtuvieron porcentajes similares y ninguno sobrepasó el 65%.
- Un 62% de los temas tratados en las capacitaciones requieren de un cambio significativo en el nivel de contenido, donde las principales deficiencias estuvieron en: procedimientos para montar e inspeccionar los sistemas de protección contra caídas, valoraciones físicas y procedimientos de rescate vertical.
- El departamento de Mantenimiento no cuenta con equipo de protección en alturas para cada técnico a pesar de que el FPS indica que se debe contar con un arnés por persona.

- En general el rubro más alto de cumplimiento con respecto al FPS no sobrepasó el 70%, lo que reflejó una falta de seguimiento e implementación de este lineamiento corporativo.
- Las causas fundamentales del incumplimiento a la norma fueron cinco: falta de criterio en la selección de EPI, poca capacitación, procedimiento incompleto, falta de inspección y falta de sistemas de protección contra caídas, esto según el análisis realizado por medio del Ishikawa y los cinco por qué?

## VI. RECOMENDACIONES

---

- Diseñar un sistema de protección contra caídas en las zonas del andén del departamento de Despacho, grúas birriel y devanadores.
- Crear un sistema eficaz para impedir el acceso a las zonas elevadas en estructuras fijas.
- Elaborar un inventario de todos los equipos de altura con su respectiva información técnica.
- Diseñar un método que facilite la selección de equipo de protección para alturas y a su vez facilite el control de los mismos.
- Elaborar procedimientos de trabajo seguro en altura que contengan puntos como: rescate vertical, evaluación de riesgos, sistemas de protección y autorización de trabajo.
- Se debe reforzar los estándares operacionales ya que en su mayoría no contemplan prácticas seguras en altura ni referencian a algún procedimiento que lo contenga.
- Crear un registro que permita una evaluación eficaz de los trabajos que se realizan en altura y a su vez sirva como un permiso escrito.
- Fomentar la participación de los líderes en el proceso de evaluación de riesgos en los trabajos en altura y la autorización del mismo.
- Aplicar guías de inspección a todos los equipos y sistemas de protección contra caídas para evitar que el personal sufra una lesión por uso de equipos dañados o falsa seguridad de los sistemas.
- Almacenar los equipos de protección contra caídas en lugares que prolonguen su vida útil ya que debido a las condiciones de la planta se exponen a oxidación si no se almacenan en lugares cerrados.
- Comprar equipos para rescate vertical e incluir su forma de uso en los procedimientos.
- Identificar el personal del departamento de Mantenimiento que realiza labores en altura con mayor frecuencia y proveerles un arnés personal.

- Implementar chequeos médicos para determinar el estado físico de los trabajadores que van a realizar labores en altura y prever posibles desvanecimientos, desmayos u otros síntomas que puedan generar un accidente.
- Designar a un encargado ajeno al departamento de SySO para que le dé seguimiento a la implementación de los requerimientos del FPS de altura.
- Elaborar un plan de capacitaciones para garantizar que el personal que realiza labores en altura se encuentra formado y está siendo actualizado o repasado el conocimiento.

## **VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

---

Debido a las condiciones encontradas en la planta Trefilería durante la fase de diagnóstico se comprobó la necesidad de establecer un programa de protección contra caídas durante los trabajos en altura de los departamentos de Despacho y Mantenimiento para controlar los aspectos más significativos en estas labores.

El programa por su estructura cuenta con objetivos, metas, alcances, responsables y alternativas de control para mejorar las condiciones y procesos relacionados con las labores en altura de los departamentos antes indicados y así fortalecer esta rama en el sistema de gestión de salud y seguridad de la planta en estudio.

A continuación se muestran los componentes de la propuesta del Programa de Protección en Alturas específico para la planta Trefilería de ArcelorMittal Costa Rica.

**PROGRAMA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS  
PARA TRABAJOS EN ALTURA EN LABORES DE  
DESPACHO DE PRODUCTOS Y MANTENIMIENTO**

---

**Planta Trefilería,  
ArcelorMittal Costa Rica**

2014

## Índice General

---

### Contenido

1. Capítulo I. Aspectos Generales .....	56
2. Capítulo II. Alternativas de Control para riesgo de caída.....	61
3. Capítulo III. Manual de Procedimientos y Registros para labores en altura en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.....	92
4. Capítulo IV. Plan de Capacitaciones.....	119
5. Capítulo V. Evaluación del Programa.....	126
6. Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones del Programa.....	130

# ***CAPÍTULO I***

## **A. Aspectos Generales**

### **1. Generalidades**

En la industria metalúrgica el trabajo en altura está dentro de las labores más riesgosas de la rutina de trabajo, ya que se mezcla con un sinfín de peligros. En planta Trefilería está presente con mayor frecuencia en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.

Son estos departamentos los que reflejaron la necesidad de un programa de control de riesgos en altura basado en las regulaciones nacionales e internacionales y en el estándar mundial del corporativo, con el fin de controlar, y mejorar las condiciones presentes en las labores realizadas en altura de dichos departamentos.

El presente programa establece las responsabilidades directas de cada nivel jerárquico de planta en el marco de los trabajos en altura para su respectiva planeación, implementación, evaluación y seguimiento de la mejora continua dentro del sistema de gestión de salud y seguridad en ArcelorMittal Costa Rica. Un programa de control de riesgos es una clara evidencia del compromiso de la empresa con sus trabajadores y un reflejo del cumplimiento de la política de Salud y Seguridad.

### **2. Objetivos**

#### **2.1 Objetivo General**

Proporcionar los pasos necesarios para la protección contra caídas de los trabajadores que realizan labores en altura de los departamentos de Despacho y Mantenimiento en planta Trefilería.

#### **2.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar alternativas técnicas y administrativas de control para las diferentes condiciones de trabajo en altura presentes en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.
- Brindar un manual de procedimientos para la prevención de caída en las labores realizadas en altura.
- Establecer un plan de capacitación en materia de prevención y protección contra caídas en altura.

### **3. Metas**

- Controlar las labores que se realizan en alturas para disminuir el número con el que miden la probabilidad de un seis a un tres en el 2015 y a un uno en el 2016, esto según la escala de evaluación interna que tiene el departamento de Seguridad y Salud Laboral utilizada según el método de Kinney para los riesgos de trabajo en altura en los departamentos de Despacho y Mantenimiento.
- Alcanzar nivel tres en la auditoria corporativa de trabajo en altura (FPS) en un 90% el próximo año y un 100% a mediados del 2016.
- Realizar una evaluación completa del programa por lo menos una vez al año.

### **4. Alcances**

El desarrollo del presente programa brinda medidas de control a nivel de condiciones y administrativas, con el fin de mejorar el sistema de gestión de salud y seguridad en el área de prevención de caídas a diferente nivel. Al estar basado en normativas nacionales e internacionales y en el Estándar de Prevención de Fatalidades (FPS) del corporativo, facilita la incorporación del mismo a la rutina del departamento de Seguridad y Salud Laboral y su replicabilidad en otras plantas de ArcelorMittal con previo estudio de brecha.

La implementación del programa permitirá desarrollar los trabajos en altura de los departamentos de Mantenimiento y Despacho con mayor seguridad y control de los riesgos, atacando desde tres frentes: condición, procedimiento y entrenamiento, buscando así disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes por actos o condiciones sub-estándar. Además cuenta con una aplicación informática que permitirá llevar un mejor control de los equipos y tareas a desarrollar.

Las mejoras estructurales son propias de cada área pero los controles administrativos aplican a todo el personal que realice trabajos por encima de 1.8m.

### **5. Estructura del Programa**

El programa de protección contra caídas para trabajos en altura está integrado por los siguientes apartados que se desarrollaron a lo largo de los capítulos:

- a. Aspectos Generales: En este apartado se definen generalidades del programa como lo son los objetivos, metas, alcances y estructura del mismo.
- b. Planificación del Programa: En éste se definen:

- Los recursos necesarios para la implementación del programa (humano, tecnológico, económico).
  - Las responsabilidades que tendrá cada nivel jerárquico en las diferentes etapas de implementación del programa.
- c. Desarrollo del Programa: En este apartado se establecen:
- Las alternativas de control del riesgo de caída para las condiciones de riesgo significativo presentes en planta (recogedores de Galvanizado, grúas birriel, acceso a zonas elevadas) y administrativa (control y selección del EPI).
  - El manual de procedimientos y registros para los trabajos en altura contempló: procedimiento general de trabajo en altura, requerimiento e inspección de EPI, protocolo de rescate en altura, registros de inspección de EPI, escaleras, andamios, grúas.
  - El plan de capacitaciones para los trabajadores expuestos a labores en altura. En esta sección se describen los tópicos a tratar, duración y frecuencia de los mismos.
- d. Evaluación y Seguimiento: Da las pautas para garantizar que una vez implementado el programa se continúe mejorando, mediante una auditoría anual en la que se dé el seguimiento de los hallazgos encontrados.

## **B. Planificación del Programa**

La etapa más importante del ciclo de la mejora continua es la planificación, ya que de ésta va a depender el éxito de una buena implementación y menor número de contratiempos, por ello, se deben tener presentes los siguientes puntos:

### **1. Recursos**

- Humanos:** Es el principal precursor de la implementación del programa de control en alturas. Está relacionado con la disponibilidad de los empleados que tengan alguna responsabilidad en el establecimiento y desarrollo del programa, dentro de ellos se encuentra la gerencia de Recursos Humanos, la gerencia de planta Trefilería, la gerencia de Mantenimiento, supervisores y demás personal de planta; haciendo un especial énfasis en el departamento de Seguridad y Salud Laboral.
- Económicos:** Está vinculado con el monto monetario que se tendrá que invertir para la implementación de ciertos componentes del programa.

La mayor inversión se centra en el desarrollo de las alternativas de control que buscan disminuir el riesgo de caída, ya que se deben comprar algunos materiales y accesorios, además de la mano de obra para instalarlos y lo correspondiente a la logística para las sesiones de entrenamiento. El costo de cada alternativa está en la siguiente sección.

**Tecnológicos:** Se requerirá como mínimo de dos computadoras con Microsoft Office® para la ejecución de una de las alternativas que consta de un programa en Microsoft Office Excel®, que permite controlar ciertos aspectos de trabajo en altura, por otro lado, también se requiere para impartir el entrenamiento.

## 2. Responsabilidades

A continuación se muestra un cuadro con las diferentes responsabilidades en la implementación y desarrollo del programa según nivel jerárquico en la planta.

**Cuadro 1.1.** Responsabilidades de los diferentes niveles administrativos involucrados en la implementación del programa de protección contra caídas.

Nivel administrativo	Responsabilidad
Gerencia de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilitar los recursos y medios para la implementación del programa.</li> <li>✓ Monitorear el cronograma de implementación del programa.</li> <li>✓ Incentivar el compromiso de la gerencia de planta.</li> </ul>
Gerencia de Planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planificar los presupuestos en conjunto con el departamento de SySO para el desarrollo de las alternativas de control.</li> <li>✓ Proporcionar el personal y el tiempo para la implementación del programa.</li> <li>✓ Aprobar los nuevos procedimientos de trabajo en altura.</li> <li>✓ Evaluar el programa de protección contra caídas.</li> </ul>
Departamentos de Mantenimiento y Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Planificar con el departamento de SySO las etapas de implementación del programa.</li> <li>✓ Aportar ideas de mejora en el desarrollo de las alternativas de control.</li> <li>✓ Revisar los procedimientos y registros de trabajo en altura para dar su aval.</li> <li>✓ Facilitar el personal para las capacitaciones de trabajo en altura.</li> <li>✓ Velar porque los trabajadores acaten las nuevas medidas de seguridad.</li> <li>✓ Monitorear la implementación y reportar cualquier anomalía en el desarrollo del programa.</li> </ul>
Departamento de Seguridad y Salud Laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilitar los diseños de las alternativas de control de caídas tanto a nivel técnico como administrativo.</li> <li>✓ Dar seguimiento de la implementación del programa con los demás departamentos y gerencias.</li> <li>✓ Capacitar al personal de los departamentos de Despacho y Mantenimiento.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Actualizar los procedimientos y realizar los análisis de riesgos cada vez que se realice una modificación en las actividades o condiciones en altura.</li><li>✓ Realizar auditorías con el fin de evaluar el programa de protección contra caídas.</li></ul>
Colaboradores de los departamentos de Mantenimiento y Despacho	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acatar los nuevos lineamientos con respecto a los trabajos en altura.</li><li>✓ Reportar cualquier anomalía o mejora que se le pueda realizar al programa.</li><li>✓ Participar responsablemente en las actividades de formación.</li></ul>

**Fuente: Sánchez, M. 2014**

## ***CAPÍTULO II***

### **Alternativas de control para riesgo de caída**

En esta sección se contempla el cuerpo del programa que se deberá implementar para controlar el riesgo en altura.

Las alternativas de control nacen a partir del análisis de la situación actual, enmarcándolas en condiciones inseguras y deficiencia a nivel de control administrativo.

Dando como resultado a nivel operativo:

- ✓ Dos opciones de alternativas de control en recogedores de Galvanizado.
- ✓ Una alternativa de control en grúas birriel
- ✓ Dos opciones de acceso controlado a zonas elevadas.
- ✓ Aplicación informática guía para la selección de equipo de protección crítico y control del mismo.

Por otro lado las alternativas planteadas a nivel administrativo son el manual de procedimiento, acompañado de un plan de capacitaciones.

Esta serie de alternativas se desarrolla seguidamente, en algunos casos se consultó a proveedores sobre las opciones del mercado para complementar las propuestas de solución del programa.



## A. Propuestas de un sistema activo y pasivo en el sector de recogedores de Galvanizado

---

Planta Trefilería

2014

## **1. Introducción.**

Las fotos anteriores ilustran el área de los recogedores en galvanizado. Las propuestas de protección contra caídas en dicho sector, surgen de la necesidad que tienen los eléctricos de darle mantenimiento mensual a los 32 motores que se encuentran a 2.57 m del suelo sin ninguna protección contra caídas y para realizar dicha tarea, tiene que caminar por unas vigas de 30 cm de ancho en la que existe tubería de aire y cableado eléctrico. Esta condición provocó que en la aplicación de las diferentes herramientas se detectaran anomalías en contra de la normativa y el estándar del corporativo

En este programa se presentan dos opciones con el fin de escoger una de ellas. La selección se deberá hacer entre el departamento de Mantenimiento, Producción y Seguridad y Salud Laboral.

Las propuestas parten de un sistema pasivo que lo que busca es trabajar en el medio y otro activo que consiste en colocar medios de protección a los trabajadores. Cabe destacar que ambas propuestas buscan controlar o minimizar el riesgo de caída de altura, pero deben ser evaluadas por un profesional competente en el área de la construcción o de instalación de sistemas contra caídas.

Seguidamente se presentan cada una de las propuestas de solución para la situación de recogedores, recordando que sólo una de ellas es necesario implementar.

## 2. Propuesta 1.Pasarela de Acceso

El objetivo de la propuesta es diseñar una pasarela para el acceso seguro a los motores de los recogedores del área de galvanizado, con el fin de disminuir el riesgo de caída de altura a los eléctricos que realizan mantenimiento en este sector.

### 2.1 Responsabilidades

Con el fin de facilitar la implementación de esta propuesta se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2.1.** Responsabilidades de los involucrados en el desarrollo de la pasarela de galvanizado.

Involucrado	Responsabilidad
Gerente de Planta	✓ Proveer los insumos necesarios para el desarrollo de la alternativa.
Supervisor mecánico	✓ Dar apoyo técnico a la implementación de la propuesta.
Supervisor eléctrico	✓ Valorar la efectividad de la propuesta. ✓ Coordinar la implementación de propuesta.
Encargado de SySO	✓ Facilitar el proceso y dar acompañamiento a la implementación de la propuesta.
Encargado de Compras y servicios	✓ Coordinar la entrega de materiales. ✓ En caso de contratarse el servicio, dar acompañamiento al proceso.

Fuente: Sánchez, M. 2014

### 2.2 Cronograma

El tiempo estimado para la implementación de esta propuesta será de 18 semanas, las cuales se describen en el cuadro 2.2:

**Cuadro 2.2** Cronograma de las actividades para la implementación de la rampa en el área de los recogedores.

Actividad	Duración
Revisión del diseño por un profesional y supervisores de mantenimiento	3 Semanas
Redefinir diseño según los cambios recomendados	1 Semana
Planificar la implementación (Aprobación de presupuesto, definición de mano de obra (interna o externa), programación del trabajo vrs programación de producción de la línea)	8 Semanas
Construcción de la propuesta	4 Semanas
Verificación de efectividad de la propuesta	2 Semanas
<b>Tiempo estimado</b>	<b>18 semanas</b>

Fuente: Sánchez, M. 2014

### 2.3 Descripción del diseño

El diseño de la pasarela está basado en lo establecido en los reglamentos OSHA CFR 29 1910.24, 1910.23, y 1926.502 y la INTE-31-09-04-00.

La pasarela constará de un pasillo de 95 cm, una baranda, y una escalera de acceso tipo escalonada. Las especificaciones de cada uno de los componentes se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.3.** Especificaciones técnicas de los componentes de la pasarela a los motores de los recogedores.

Estructura	Material de construcción	Especificación técnica
Pasarela	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lámina punta diamante de ¼" de espesor.</li> <li>✓ Soporte en viga C de ¼" de espesor.</li> <li>✓ Dimensión: 20.5 m x 1 m</li> </ul>
Baranda	Hierro galvanizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tubo redondo de hierro galvanizado de 3 cm de diámetro.</li> <li>✓ Platina de 5 cm de ancho</li> <li>✓ Constará de una barandilla superior lisa que se ubicará a 90 cm del suelo, una barandilla intermedia a 45 cm del suelo y un rodapié de 5 cm de alto.</li> <li>✓ Contará con postes cada 2.5 m</li> <li>✓ El anclaje de postes y elaboración de los miembros para barandillas deberá ser de tal construcción, que la estructura completa deberá ser capaz de soportar una carga de por lo menos 200 libras aplicadas en cualquier dirección en cualquier punto de la barra superior.</li> <li>✓ Dimensión: Pasarela: 20.5 m de largo Escalera: 3.63 m de largo</li> </ul>
Escalera	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escalones de lámina jordomex.</li> <li>✓ Marco con tubo cuadrado de 12"x12"</li> <li>✓ Soporte viga C de ¼" de espesor.</li> <li>✓ Ángulo de soporte 45°.</li> <li>✓ Dimensiones: Ancho: 95 cm Huella: 23 cm – 32 cm Contrahuella: 13 cm – 20 cm Largo: 3.63 m</li> </ul>

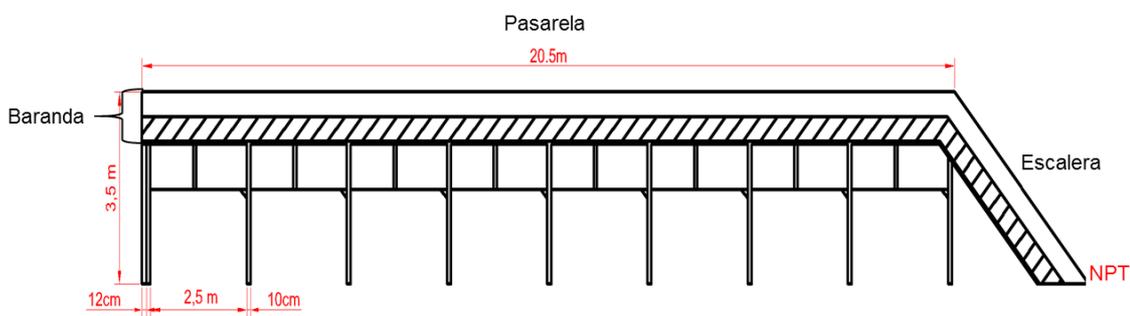
Fuente: Sánchez. M, 2014

Seguidamente se presenta la información sobre las dimensiones de los componentes requeridos para la construcción de las diferentes estructuras.

- ✓ Pasarela:
  - Un segmento de 20.5m de largo y 1m de ancho de lámina punta diamante.
  - Dos segmentos de 20.5m de largo de viga C.
- ✓ Baranda:
  - Un segmento de 21.5 m de largo y 45 cm de ancho de lámina jordomex.
  - Dos segmentos de 3.63m de largo y 45cm de ancho de lámina jordomex.
  - Dos segmentos de 21.5 m de largo de tubo redondo.
  - Cuatro segmentos de 3.63 m de largo de tubo redondo.

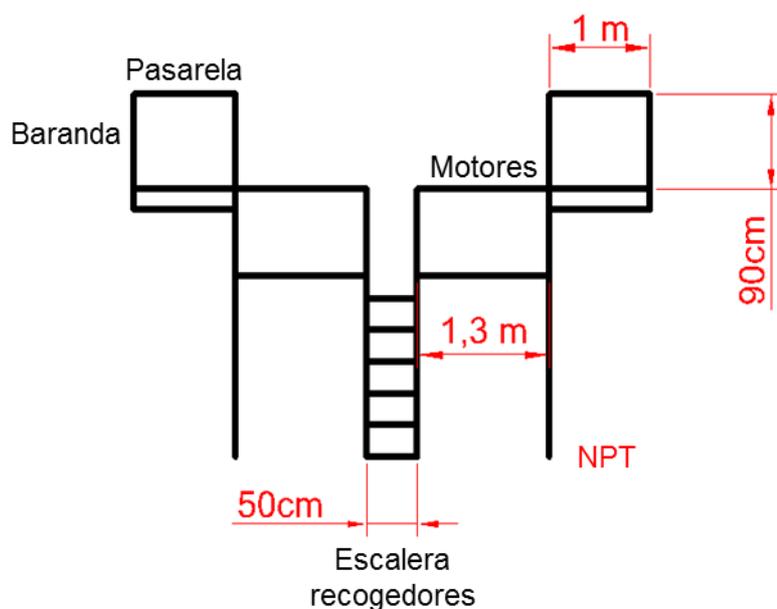
- 11 segmentos de 0.9 m de largo de tubo redondo (se colocaran cada 2.5 m aproximadamente).
  - Un segmento de 20.5 m de largo de platina.
  - Dos segmentos de 3.63 m de largo de platina.
- ✓ Escalera:
- Dos segmentos de 3.63 m de largo de viga C.
  - 25 segmentos de 95 cm de largo y 23 cm de ancho de lámina jordomex.
  - 50 segmentos de 95 cm de largo de tubo cuadrado.
  - 50 segmentos de 20.6 cm de largo de tubo cuadrado.

Para facilitar la elaboración de la pasarela a continuación se muestran unos bosquejos de la alternativa en las figuras 2.1 y 2.2.



**Figura 2.1.** Vista frontal de la pasarela

Fuente: Sánchez. M, 2014



**Figura 2.2.** Vista lateral (sector de atrás) de los recogedores

Fuente: Sánchez, M. 2014

## 2.4 Costo de la propuesta 1

Basado en el diseño de la propuesta, se puede dar un aproximado del costo de la alternativa de la pasarela para acceso a los motores de los recogedores, que se presenta en el Cuadro 2.4. No se incluyó el costo de la mano de obra porque se debe definir si será interno o externo.

**Cuadro 2.4.** Cotización de la pasarela de acceso a los motores de los recogedores de galvanizado.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (colones)	Total
Lámina punta diamante ¼" 1.22x2.44 m	Unid	9	95 876.85	862891.65
Lámina jordomex ¼" 1.22x2.44 m	Unid	13	30 408.30	395307.9
Viga C ¼" 3x2"x6 m	Unid	9	38 985.00	350865
Tubo redondo HG (Hierro galvanizado) 38x1.5 mmx6 m	Unid	11	9 211.02	101321.22
Platina 50x5 mmx6 m	Unid	5	11 950.00	59750
Tubo cuadrado 12x12x1.2 mm de 6 m	Unid	10	2 750.00	27500
Soldadura 6013 1/8	Kg.	30	3 884.00	116520
Pintura Minio Rojo	Gal.	2	10 589.65	21179.3
Pintura Amarilla en aceite	Gal.	2	15 445.94	30891.88
Thinner	L	2	2 550.00	5100
<b>Total</b>				<b>1971326.95</b>
Observaciones:				
✓ Los precios se tomaron de la base de bodega de Planta Trefilería (SAP), Ferretería EPA y Depósito Las Gravilias.				

Fuente: Sánchez. M, 2014

### 3. Propuesta 2. Sistema de detención de caídas

El objetivo de esta propuesta es implementar un sistema de detención de caídas, para asegurar el trabajo en los motores de los recogedores del área de galvanizado durante las labores efectuadas por el personal encargado de la parte eléctrica mientras realizan mantenimiento en este sector.

#### 3.1 Responsabilidades

Con el fin de facilitar la implementación de esta propuesta se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2.5.** Responsabilidades de los involucrados en el desarrollo del sistema de detención de caídas.

Involucrado	Responsabilidad
Gerente de Planta	✓ Proveer los insumos necesarios para el desarrollo de la alternativa.
Supervisor mecánico	✓ Dar apoyo técnico a la implementación de la propuesta.
Supervisor eléctrico	✓ Valorar la efectividad de la propuesta. ✓ Coordinar la implementación de propuesta.
Encargado de SySO	✓ Facilitar el proceso y dar acompañamiento a la implementación de la propuesta.
Encargado de Compras y servicios	✓ Coordinar la entrega de materiales. ✓ Coordinar la contratación del servicio, dar acompañamiento al proceso.

Fuente: Sánchez, M. 2014

#### 3.2 Cronograma

El tiempo estimado para la implementación de esta propuesta sería de 16 semanas, el desarrollo de las mismas se establece en el cuadro 2.6.

**Cuadro 2.6.** Cronograma de las actividades para la implementación del sistema de detención de caída en el área de los recogedores.

Actividad	Duración
Revisión del diseño por un profesional y supervisores de mantenimiento	2 Semanas
Redefinir diseño según los cambios recomendados	1 Semana
Planificar la implementación (Aprobación de presupuesto, búsqueda de mano de obra (externa), programación del trabajo vrs programación de producción de la línea, debe estar detenida)	7 Semanas
Construcción de la propuesta	4 Semanas
Verificación de efectividad de la propuesta	2 Semanas
<b>Tiempo estimado</b>	<b>16 semanas</b>

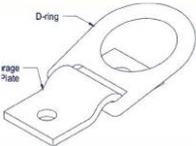
Fuente: Sánchez, M. 2014

#### 3.3 Descripción del diseño.

El diseño del sistema de detención de caída está basado en lo establecido en los reglamentos OSHA CFR 29 1910.66, 1926.32, 1926.502.

El sistema está compuesto por un soporte, tres anclajes (D-ring), dos absorbedores y cable. Las especificaciones de cada uno de los componentes se describen en el cuadro 2.7. Para el diseño se usó como base las líneas de vida colocadas entre las vigas de la planta, las normativas descritas anteriormente y cotizaciones de los componentes.

**Cuadro 2.7.** Especificaciones técnicas de cada uno de los componentes del sistema de detención en los recogedores.

Estructura	Material de construcción	Especificación técnica
Viga I de soporte	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe estar en buenas condiciones estructurales.</li> <li>✓ La viga utilizada para el acoplamiento de los equipos de detención de caídas deberán ser independientes de cualquier anclaje que se utilice para apoyar o suspender plataformas y capaz de soportar al menos 5,000 libras por empleado conectado.</li> <li>✓ Debe mantener un factor de seguridad de por lo menos dos.</li> <li>✓ Viga I 8"x8"</li> </ul>
<p style="text-align: center;">D-ring</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deberá tener una resistencia a la ruptura mínima de 5,000 libras.</li> <li>✓ Serán forjadas, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Debe ser rígido, y no debe tener una deflexión mayor a 1 mm cuando se aplica una fuerza de 2.250 libras.</li> <li>✓ Dependiendo del ángulo de hundimiento, y la elasticidad de la línea horizontal, los anclajes a los que está unida la línea se deben aumentar.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Absorbedor</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe disipar las violentas fuerzas que se generan en caso de una caída.</li> <li>✓ Debe resistir un impacto calculado a partir de un peso máximo de 141Kg por persona.</li> <li>✓ Deberá tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Grilletes</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Serán forjados, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Guardacabos</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Serán forjados, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Abrazaderas</p>	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Serán forjados, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> <li>✓ Debe cumplir con OSHA 1926.251 y ANSI A17.1 y ANSI A10.4</li> </ul>
<p>Cable de acero</p> 	<p>Acero</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cable de acero en 3/8" en hilos de 6X26, galvanizado y certificado.</li> <li>✓ Al prensar los cables deberán ser unidos por tres abrazaderas en cada extremo.</li> <li>✓ Deberá ser instalado bajo la supervisión de una persona calificada</li> <li>✓ Deberá mantener un factor de seguridad de por lo menos dos.</li> <li>✓ Llevar un empleado a una parada completa y limitar la distancia máxima deceleración de 3,5 pies.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> <li>✓ El ángulo de pandeo de la línea de vida horizontal debe ser de 30 grados.</li> </ul>

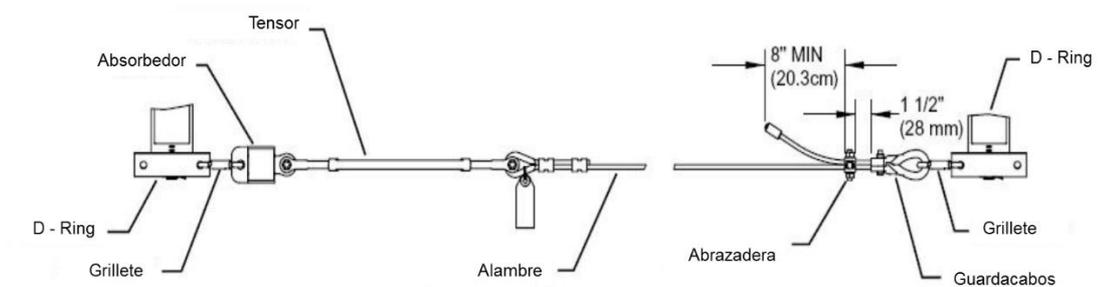
Fuente: Sánchez, M. 2014

Para la implementación de ésta propuesta se deben seguir los siguientes pasos como base y los componentes del sistema deben ser certificados por ANSI Z359.1:

- a. Se instalarán tres vigas
- b. Se colocarán tres D-ring (anclajes) atornillados a la viga uno a cada lado y otro en medio del recorrido.
- c. Se colocarán dos absorbedores de impacto uno a cada extremo de la cuerda con la capacidad de disipar la energía para 10000 lb, y así ser usado por dos personas a la vez (según la normativa el sistema debe soportar 5000lb por persona).
- d. Se colocará dos tramos de 22 m de cable de acero galvanizado certificado OSHA, ANSI a lo largo de las dos vigas con una holgura mínima de 30°.

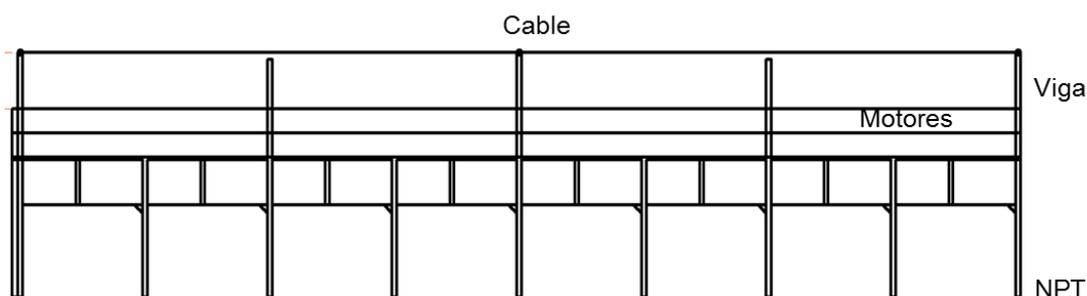
La propuesta debe ser instalada por una persona o empresa calificada y ArcelorMittal deberá solicitar al proveedor información sobre el sistema en base a su desempeño durante las pruebas así como certificados que validen si cumple con la normativa. Para ésta propuesta es necesario el uso de línea de vida retráctil y arnés, por cada persona.

Con el fin de comprender el diseño de esta alternativa se presentan dos figuras con sus componentes.



**Figura 2.3** Componentes en los extremos de la línea de vida horizontal

Fuente: Capital Safety, 2014



**Figura 2.4.** Vista frontal del sistema de detención de caída.

Fuente: Sánchez, M. 2014

### 3.4 Costo de la propuesta.

Basado en el diseño de la propuesta mencionada se puede dar un aproximado del costo de la alternativa del sistema detención en los motores de los recogedores, la cual se presenta en el cuadro 2.8. Es importante aclarar que los costos de mano de obra, no se incluyeron debido a que la persona que realice el trabajo debe ser capacitado en el extranjero, por lo que, no hay información de referencia.

**Cuadro 2.8** Cotización de sistema de detención de los motores de los recogedores de galvanizado.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Colones)	Total
Viga I 8"x8"x10".	Unid	9	105 042.06	945 378.53
D-ring	Unid	6	21 667.00	130 002.00
Grillete	Unid	6	6 396.67	38 380.02
Absorbedor	Unid	4	48 000.00	192 000.00
Guardacabos	Unid	4	3 485.27	13 941.08
Abrazaderas galvanizadas	Unid	12	2 698.32	32 379.84
Cable de acero galvanizado de 3/8" en hilos de 6X26	m	45	10 793.27	485 697.15
Soldadura 6013 1/8	Kg.	30	3 884.00	116 520.00
Pintura Minio Rojo	Gal.	2	10 589.65	21 179.30
Pintura Amarilla en aceite	Gal.	2	15 445.94	30 891.88
Thinner	L	2	2 550.00	5 100.00

<b>Total</b>	<b>2 011 469.5</b>
Observaciones:	
✓ Los precios se tomaron de cotizaciones de Sondel, Floruma y SAP.	

**Fuente: Sánchez. M, 2014**

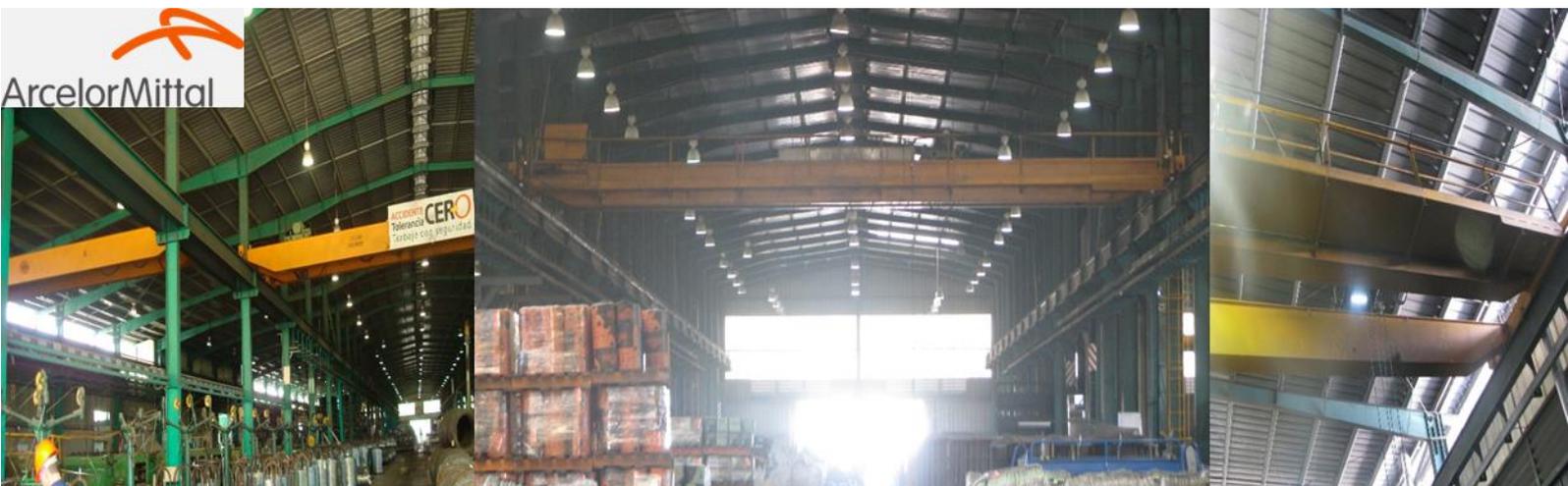
#### **4. Selección de propuesta.**

Para la selección de la propuesta que se adapte mejor a las necesidades y rutinas de cada departamento se deberá hacer una reunión entre los tres departamentos involucrados:

- **Producción:** Galvanizado le pertenece a éste departamento por lo que el supervisor, facilitador y mínimos dos operarios del área deberán ser tomados en cuenta.
- **Mantenimiento:** El personal afectado pertenece al área eléctrica, por lo que el gerente, el supervisor eléctrico y mínimo dos técnicos deberán formar parte del grupo que decidirá la opción.
- **Seguridad y Salud Laboral:** Debe velar porque la propuesta sea acorde a las necesidades de ambos departamentos y cumpla con las normativas, por lo que, será el que dirija la toma de decisión.

Una vez decidida cuál de las dos opciones se desarrollará, deberán realizar un análisis de riesgos previo, para mitigar los nuevos peligros que se podrían estar generando.

Como recomendación se debe considerar la propuesta 1, no sólo por costo, sino que, ésta es la que menos interfiere en el proceso de galvanizado y se puede usar por más de dos personas. Además que con su implementación se estaría trabajando en el medio y no en el trabajador.



## B. Propuesta Sistema de Detención de caída en grúas birriel

---

Planta Trefilería

2014

## 1. Introducción

La imagen anterior representa las áreas físicas en la que se desea desarrollar la presente propuesta. El sistema de detención de caídas en las grúas birriel, surgió de la necesidad que tienen los técnicos de mantenimiento de utilizar la grúa como una plataforma para alcanzar las vigas y, de esta forma, izar componentes de la grúa que requieren mantenimiento en piso. El desarrollo de ésta actividad provoca incumplimientos a la normativa, entre ellas anclarse a la baranda de la grúa, la cual es una práctica prohibida por el corporativo debido a que a finales del 2013 un técnico de mantenimiento de una de las plantas de Europa murió tras caer de una grúa, dado que la baranda no soportó su peso.

Cabe destacar que esta propuesta es una adaptación de la que se utiliza actualmente en el departamento de Despacho para el control de caídas en las estibas de malla, pero debe ser evaluada por un profesional capacitado en el área de instalación de sistemas contra caídas.

## 2. Objetivo

El objetivo de esta propuesta es implementar un sistema de detención de caída, para asegurar el trabajo en la pasarela de las grúas birriel, esto con el fin de controlar el riesgo de caída de altura de los técnicos de mantenimiento que realizan labores en este sector.

## 3. Responsabilidades

Con el fin de facilitar la implementación de esta propuesta se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2.9.** Responsabilidades de los involucrados en el desarrollo del sistema de detención de caídas de las grúas birriel.

Involucrado	Responsabilidad
Gerente de Planta	✓ Proveer los insumos necesarios para el desarrollo de la alternativa.
Supervisores de Mantenimiento	✓ Dar apoyo técnico a la implementación de la propuesta. ✓ Coordinar la implementación de propuesta.
Encargado de SySO	✓ Facilitar el proceso y dar acompañamiento a la implementación de la propuesta.
Encargado de Compras y servicios	✓ Coordinar la entrega de materiales. ✓ Coordinar la contratación del servicio, dar acompañamiento al proceso.

Fuente: Sánchez, M. 2014

#### 4. Cronograma

El tiempo estimado para la implementación de esta propuesta sería 11 semanas, el desarrollo de esas semanas se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.10.** Cronograma de las actividades para la implementación del sistema de detención de caída en las grúas birriel.

Actividad	Duración
Revisión del diseño por un profesional y supervisores de mantenimiento	1 Semanas
Redefinir diseño según los cambios recomendados	1 Semana
Planificar la implementación (Aprobación de presupuesto, búsqueda de mano de obra (externa), programación del trabajo vrs programación de producción de grúas (especialmente la de recocido).	4 Semanas
Construcción de la propuesta (llegada de componentes, no se manejan en stop).	3 Semanas
Verificación de efectividad de la propuesta	2 Semanas
<b>Tiempo estimado</b>	<b>11 semanas</b>

Fuente: Sánchez, M. 2014

#### 5. Descripción del diseño.

El diseño del sistema de detención de caída está basado en lo establecido en los reglamentos OSHA CFR 29 1910.66, 1926.32, 1926.502.

El sistema está compuesto por un soporte, tres postes (Secura Span), dos absorbedores y cable. Las especificaciones de cada uno de los componentes se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.11.** Especificaciones técnicas de cada uno de los componentes del sistema de detención en las grúas birriel.

Estructura	Material de construcción	Especificación técnica
Viga de soporte	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe estar en buenas condiciones estructurales.</li> <li>✓ La viga utilizada para el acoplamiento de los equipos de detención de caídas deberán ser independientes de cualquier anclaje que se utilice para apoyar o suspender plataformas y capaz de soportar al menos 5,000 libras por empleado conectado.</li> <li>✓ Debe mantener un factor de seguridad de por lo menos dos.</li> <li>✓ Viga I 8"x8"x10".</li> </ul>
Postes (Secura Span) 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deberá tener una resistencia a la ruptura mínima de 5,000 libras cada uno.</li> <li>✓ Serán forjadas, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Debe ser rígido, y no debe tener una deflexión mayor a 1 mm cuando se aplica una fuerza de 2.250 libras.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dependiendo del ángulo de hundimiento, y la elasticidad de la línea horizontal, los anclajes a los que está unida la línea se deben aumentar.</li> </ul>
<p>Absorbedor</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe disipar las violentas fuerzas que se generan en caso de una caída.</li> <li>✓ Debe resistir un impacto calculado a partir de un peso máximo de 141Kg por persona.</li> <li>✓ Deberá tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> </ul>
<p>Grilletes</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Serán forjados, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> </ul>
<p>Guardacabos</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Serán forjados, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> </ul>
<p>Abrazaderas</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Serán forjados, prensados o acero formado, o hechos de materiales equivalentes.</li> <li>✓ Deberán tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes deben ser lisos.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> <li>✓ Debe cumplir con OSHA 1926.251 y ANSI A17.1 y ANSI A10.4</li> </ul>
<p>Cable de acero</p> 	Acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cable de acero en 3/8" en hilos de 6X26, galvanizado y certificado bajo la norma ASTM A 363.</li> <li>✓ Las prensar los cables deberán ser unidas por tres abrazaderas en cada extremo galvanizadas certificadas.</li> <li>✓ Deberá instalado bajo la supervisión de una persona calificada</li> <li>✓ Deberá mantener un factor de seguridad de por lo menos dos.</li> <li>✓ Llevar un empleado a una parada completa y limitar la distancia máxima deceleración de 3,5 pies.</li> <li>✓ Todos sus componentes deberán tener una resistencia a la ruptura mínima de 5000 libras.</li> <li>✓ El ángulo de pandeo de la línea de vida horizontal debe ser de 30 grados.</li> </ul>

Fuente: Sánchez. M, 2014

Para la implementación de ésta propuesta se deben seguir los siguientes pasos como base y los componentes del sistema deben ser certificados por ANSI Z359.1:

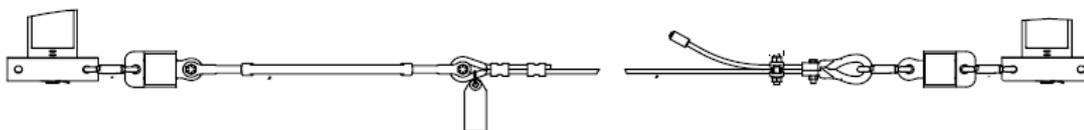
- a. Se instalarán tres vigas en las pasarelas que serán los soportes para el agarre de SecureSpan.
- b. Se instalará tres SecureSpan anclados a las vigas distribuidos a lo largo de la grúa.

- c. Se colocaran dos absorbedores de impacto uno a cada extremo de la cuerda con la capacidad de disipar la energía para 10000 lb., y así ser usado por dos personas a la vez.
- d. Se colocará 20 m de cable de acero galvanizado de 3/8", en cada extremo contará con un guardacabos para hacer la curva sin exponer directamente el cable, la soga se afirmará con tres abrazaderas a cada extremo.
- e. La conexión entre la cuerda y el absorbedor la realizará con un grillete a cada extremo.

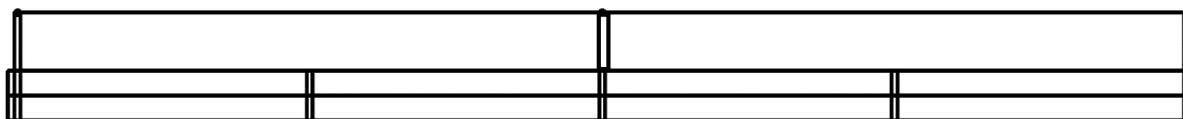
Es importante aclarar que en ésta propuesta es indispensable el uso de arnés y línea de vida o retráctil.

El sistema debe ser instalado por una persona calificada y la empresa debe solicitar al proveedor información sobre su desempeño durante las pruebas o documentos que lo validen, para que la empresa pueda saber si el sistema cumple con esta norma.

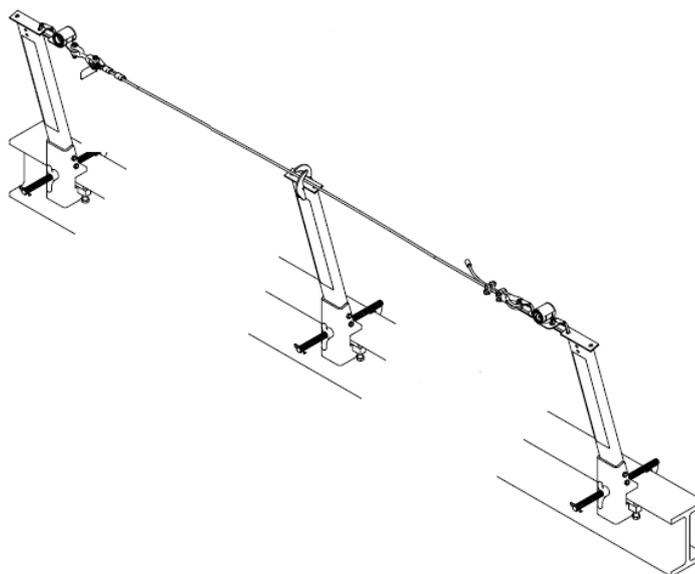
Para facilitar la implementación del sistema se muestran unos bosquejos de la alternativa en las figuras 2.5, 2.6 y 2.7.



**Figura 2.5.** Componentes en los extremos de la línea de vida horizontal  
Fuente: Capital Safety



**Figura 2.6.** Vista frontal del sistema de detención de caída.  
Fuente: Sánchez, M. 2014



**Figura 2.7.** Isométrico del sistema de detención de caída.  
Fuente: Floruma, 2014

## 6. Costo de la propuesta.

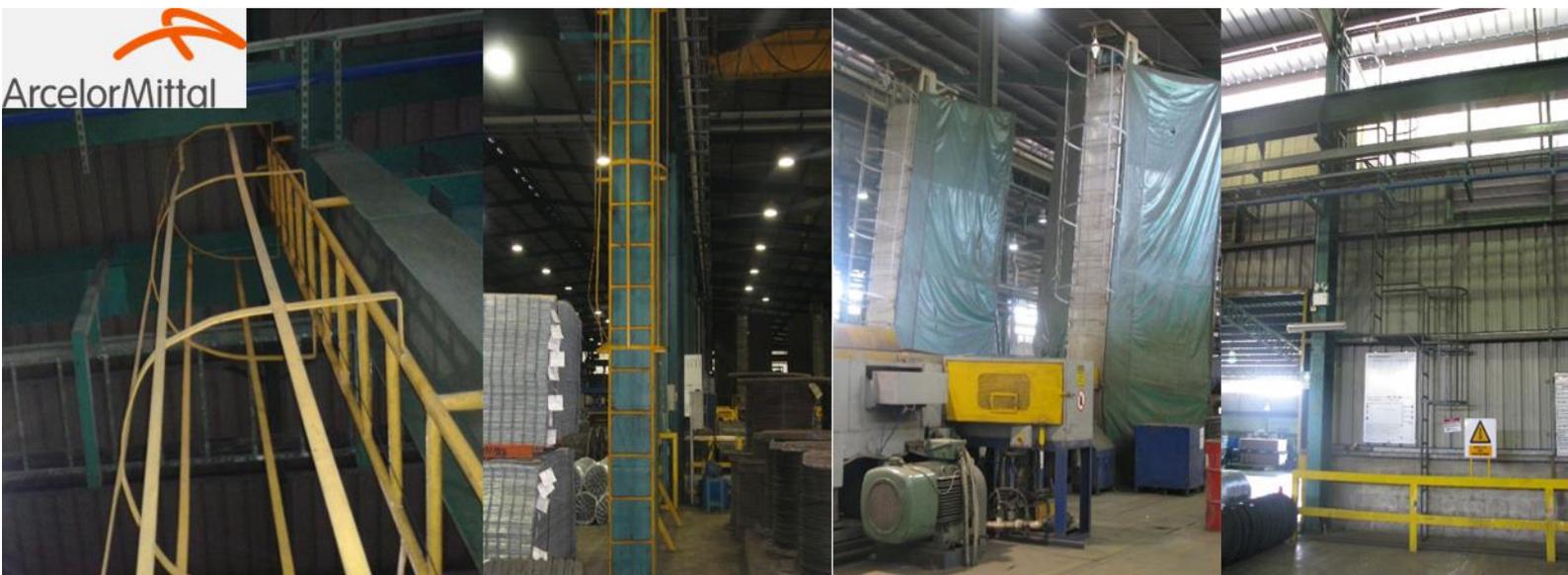
Basado en el diseño de la propuesta anterior, se puede brindar un aproximado del costo de la alternativa del sistema detención en las grúas birriel, la cual se aprecia en el cuadro 2.12. Es importante aclarar que no se incluyó la mano de obra en el costo total, debido a que la persona que realice el trabajo debe ser capacitado en el extranjero, por lo que, no hay información de referencia.

**Cuadro 2.12.** Cotización de sistema de detención de las grúas birriel.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Colones)	Total
Viga	Unid	1	N/A	N/A
SecureSpan	Unid	3	365 219.42	1 095 658.26
Grillete	Unid	4	6 396.67	25 586.68
Absorbedor	Unid	2	48 000.00	96 000.00
Guardacabos	Unid	2	3 485.27	6 970.54
Abrazaderas galvanizadas	Unid	6	2 698.32	16 189.92
Cable de acero galvanizado de 3/8"	m.	20	10 793.27	215 865.40
Soldadura 6013 1/8	Kg.	10	3 884.00	38 840.00
			<b>Total</b>	<b>1 495 110.80</b>
Observaciones:				
✓ Los precios se tomaron de cotizaciones de Sondel y Floruma y SAP.				
✓ El costo está reflejado para una de las tres grúas, ya que el sistema es exactamente el mismo para todas.				

Fuente: Sánchez, M. 2014

La implementación se debe realizar en las tres grúas birriel presentes en planta por lo que el costo total sería de 4 485 332.40 colones.



## C. Propuestas de Acceso controlado a zonas elevadas

---

Planta Trefilería

2014

## 1. Introducción

La propuesta relacionada con controlar el acceso a las zonas elevadas se debió a que es un requisito del estándar para trabajo en altura del corporativo (FPS) y se volvió una exigencia después de que en octubre del 2013 en una planta de España, un contratista accediera sin autorización, a una zona elevada donde la grúa lo atrapó contra una estructura provocándole la muerte.

El conjunto de fotos anterior representa las zonas donde se aplicará la propuesta. Es importante aclarar que sólo se requiere aplicar una de las dos opciones, ya que ambas cumplen el mismo fin y funcionan para las 12 escaleras que requieren barreras en planta.

## 2. Objetivo

El objetivo de esta propuesta es diseñar una protección que impida que los trabajadores tengan acceso a las zonas elevadas por medio de barreras fijas colocadas a las escaleras de acceso vertical.

## 3. Responsabilidades

Con el fin de facilitar la implementación de esta propuesta se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2.13.** Responsabilidades de los involucrados en el desarrollo de las barreras de control de acceso.

Involucrado	Responsabilidad
Gerente de Planta	✓ Proveer los insumos necesarios para el desarrollo de la alternativa.
Supervisor Mecánico	✓ Dar apoyo técnico a la implementación de la propuesta. ✓ Coordinar la implementación de propuesta.
Encargado de SySO	✓ Facilitar el proceso y dar acompañamiento a la implementación de la propuesta.
Encargado de Compras y servicios	✓ Coordinar la entrega de materiales. ✓ Coordinar la contratación del servicio (en caso de que sea externo).

Fuente: Sánchez, M. 2014

## 4. Cronograma

El tiempo estimado para la implementación de esta propuesta sería de 25 días, el desarrollo de este periodo se describe en el cuadro 2.14.

**Cuadro 2.14** Cronograma de las actividades para la implementación de las barreras de control de acceso a zonas elevadas.

Actividad	Duración
Revisión del diseño por supervisor mecánico	3 días
Redefinir diseño según los cambios recomendados	2 días
Planificar la implementación (Aprobación de presupuesto, definición de mano de obra (interna o externa), programación del trabajo).	10 días
Construcción de la propuesta.	5 días
Verificación de efectividad de la propuesta	5 días
Tiempo estimado	25 días

Fuente: Sánchez, M. 2014

## 5. Descripción del diseño.

La propuesta está compuesta por dos opciones que funcionan como barreras para impedir el acceso a las escaleras verticales, cabe aclarar que sólo una de las propuestas es necesario implementar.

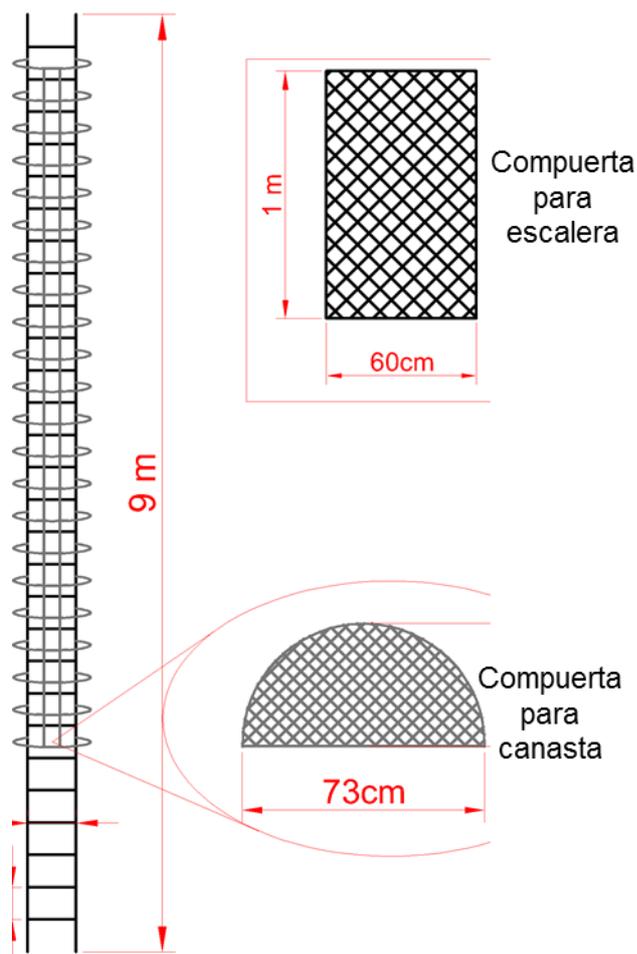
La primera opción es una compuerta unida a la estructura de la canasta y la segunda es una baranda que se ubicaría a una determinada altura de la escalera que sirve de acceso a las zonas elevadas. Las especificaciones de cada uno de los componentes se describen en el siguiente cuadro 2.15.

**Cuadro 2.15.** Especificaciones técnicas de los materiales utilizados para el acceso controlado de las escaleras verticales.

Estructura	Material de construcción	Especificación técnica
Compuerta para canasta	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marco de Platina 50x5 mm</li> <li>✓ Cubierta de malla fina.</li> <li>✓ Dimensión: Ovalo de 73x75 cm</li> <li>✓ Aldaba de platina para el cierre del mismo</li> </ul>
Compuerta para escalera	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marco de Tubo cuadrado de 1"x1", con refuerzos intermedios</li> <li>✓ Cubierta de malla fina</li> <li>✓ Dimensión: 1x0.6 m</li> <li>✓ Aldaba de platina para cierre del mismo</li> </ul>

Fuente: Sánchez, M, 2014

Para facilitar la implementación a continuación se muestra un bosquejo de las opciones:



**Figura 2.8.** Alternativas de control de acceso a zonas elevadas  
Fuente: Sánchez, M. 2014

## 6. Costo de la propuesta.

Basado en el diseño de las propuestas se puede dar un aproximado del costo de las alternativas para el control de acceso a escaleras verticales. A continuación se muestran dos cuadros donde se describe el costo de cada una de las opciones, El cuadro 2.16 muestra el costo para la compuerta de escalera y el cuadro 2.17 desglosa el costo para la compuerta de la canasta. En ambos casos se contempló el costo total para las 12 escaleras que conducen a zonas de altura. No se incluyó el costo de mano de obra, ya que se debe definir si será interno o externo, tampoco se incluyó el costo de la malla fina, pues es un producto interno de la planta.

**Cuadro 2.16.** Cotización de control de acceso a escaleras verticales compuerta para marco de escalera.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unid (colones)	Total
Tubo cuadrado 1"x1"x1.2 mm de 6 m	Unid.	11	2 750.00	30 250.00

Soldadura 6013 1/8	Kg.	1	3 884.00	3 884.00
Pintura Minio Rojo	Gal.	1	10 589.65	10 589.65
Pintura Amarilla en aceite	Gal.	1	15 445.94	15 445.94
Thinner	L	1	2 550.00	2 550.00
Bisagra	Unid.	24	1 558.00	37 392.00
			<b>Total</b>	<b>100 111.59</b>
Observaciones:				
✓ Los precios se tomaron de la base de bodega de Planta Trefilería (SAP), Ferretería EPA.				
✓ El costo total es para 12 escaleras.				

Fuente: Sánchez. M, 2014

**Cuadro 2.17.** Cotización de control de acceso a escaleras verticales compuerta para canasta.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (colones)	Total
Platina 50x5 mmx6 m	Unid.	4	11 950.00	47 800.00
Soldadura 6013 1/8	Kg.	2	3 884.00	7 768.00
Pintura Minio Rojo	Gal.	1	10 589.65	10 589.65
Pintura Amarilla en aceite	Gal.	1	15 445.94	15 445.94
Thinner	L	1	2 550.00	2 550.00
Bisagras	Unid.	24	1 558.00	37 392.00
			<b>Total</b>	<b>121 545.59</b>
Observaciones:				
✓ Los precios se tomaron de la base de bodega de Planta Trefilería (SAP), Ferretería EPA.				
✓ El costo es para la implementación en 12 escaleras.				

Fuente: Sánchez. M, 2014

De las dos opciones descritas en este apartado la alternativa de compuerta directa en la escalera demuestra ser la opción más viable no sólo para evitar riesgo de golpe al abrirla, sino porque requiere una menor inversión y es un diseño más fácil de desarrollar.



## **D. Propuesta de aplicación computacional para la selección de equipo de protección crítico y control del mismo**

---

**Planta Trefilería**

**2014**

## 1. Introducción

La propuesta de control para la selección de equipo de protección surgió debido a que se reflejó una deficiencia significativa en el cálculo de caída libre por lo que el personal cometía errores a la hora de escoger su línea de vida. Por otro lado no se tiene un control del inventario del equipo de protección individual (EPI) que se tiene en la planta Trefilería, por consiguiente se puede tener menos equipo del necesario o estar deteriorado.

## 2. Objetivo

El objetivo de esta aplicación es brindar una herramienta para facilitar el proceso de selección de líneas de vida, una la guía de los registros que se deben llenar y tener un mejor control del EPI que se encuentra en planta. Está dirigida a todo el personal que realice trabajo en altura y el responsable de controlarla será el departamento de Seguridad y Salud Laboral.

## 3. Responsabilidades

Con el fin de facilitar la implementación de esta propuesta se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el siguiente cuadro 2.18.

**Cuadro 2.18.** Responsabilidades de los involucrados en la implementación de la aplicación computacional para trabajo en altura.

Involucrado	Responsabilidad
Encargado de Tecnologías informáticas	✓ Dar el apoyo el técnico en la implementación del programa.
Supervisores de Mantenimiento y Despacho	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordinar la implementación de propuesta.</li> <li>✓ Facilitar al personal para el entrenamiento en la herramienta.</li> </ul>
Encargado de SySO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilitar el proceso y dar acompañamiento a la implementación del programa.</li> <li>✓ Capacitar al personal en el uso del programa.</li> </ul>
Encargado de Compras y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alimentar el programa cada vez que llegue un equipo de alturas a bodega.</li> <li>✓ Consultar las fichas cada vez que se realice una compra.</li> </ul>

Fuente: Sánchez, M. 2014

## 4. Cronograma

El tiempo estimado para la implementación de esta propuesta será de 35 días, el desarrollo de las actividades se determina en el cuadro 2.19.

**Cuadro 2.19** Secuencia de las actividades para la implementación del programa.

Actividad	Duración
-----------	----------

Revisión del programa por el Ingeniero en sistemas de la planta	3 días
Redefinir la programación según los cambios recomendados	2 días
Implementar programa (Colocar en la carpeta compartida en intranet, elaborar un manual de usuario del programa en Excel®, entrenar el personal).	20 días
Verificación de efectividad de la propuesta	10 días
<b>Tiempo estimado</b>	<b>35 días</b>

Fuente: Sánchez, M. 2014

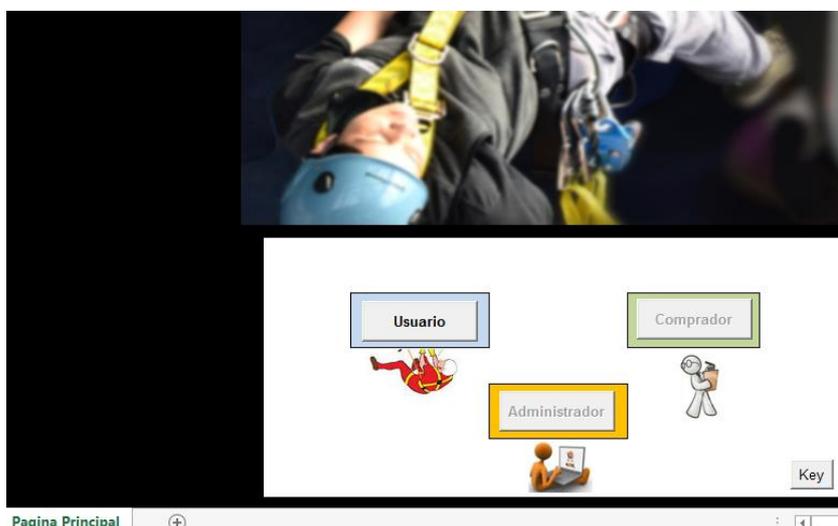
### 5. Descripción del uso de la aplicación computacional

La aplicación está programada en visual Basic de Excel® con el fin de que no exista problemas de abrirse en cualquier computadora que cuente con Microsoft Office. Consta de una plantilla base de usuario en la que se deben rellenar una serie de pasos y a partir de los datos proporcionados se habilitan accesos según el trabajo o equipo a utilizar. Para garantizar que estos accesos funcionen la aplicación se debe guardar en el disco C de las computadoras y los números que contemplen decimales se deben escribir con punto y no coma.

A nivel de planta Trefilería se deberá colocar en la intranet de la empresa para garantizar que todos los departamentos tengan acceso al mismo.

A continuación se muestran los pasos a seguir para ingresar a las diferentes partes de la aplicación:

- a. La aplicación consta de una página de inicio que tiene 4 botones: usuario, administrador, comprador y llave, como se puede observar en la siguiente figura:



**Figura 2.9.** Pantalla inicial de la aplicación en Excel® para trabajo en altura.

Fuente: Sánchez, M. 2014

- b. La llave (key) lo que hace es habilitar los botones de administrador (Seguridad y Salud Laboral) y comprador (departamento de Compras) por medio de una clave, ya que estos últimos tienen permiso de modificar registros o inventario.



**Figura 2.10.** Contraseña para administrador y comprador.

**Fuente:** Sánchez, M. 2014

- c. La página de usuario está dividida en tres partes, la primera es un formulario que le permite al trabajador identificar la línea de vida que debe usar y los registros que debe llenar. La línea de vida se escoge según el rango de caída libre si es menor a 6m deberá usar retráctil si es mayor una línea convencional. La segunda parte contiene los equipos de protección y la última los registros que debe usar. La información de las dos últimas se obtiene del formulario, dependiendo de las respuestas dadas en la primera parte se habilitan botones ocultos en la segunda y tercera sección que permiten acceder a registros o fichas. Las secciones mencionadas anteriormente se aprecian en la figura 2.11.

**Introduzca los siguientes datos (Parte 1 de 3)**

1. ¿A qué altura va a trabajar?

2. ¿Cuál es la altura del objeto más alto que se encuentra debajo del área de trabajo?

3. ¿Cuál es su altura?

4. Sitio de trabajo:

Escalera

Andamio

Grúa

Otro

Ced:  Nombre:




---

**Resultados (Parte 2 de 3)**

1. Caída libre a:        Metros





2. Usted debe usar:

*Nota: Utilice los vínculos debajo de los gráficos para acceder las fichas técnicas correspondientes*

**Usted debe llenar los siguientes registros (Parte 2 de 3):**



Barra de navegación: gina Principal | Usuario |

**Figura 2.11.** Formulario para usuario la aplicación para trabajo en altura.

Fuente: Sánchez, M. 2014

- d. Cuando el departamento de compras ingresa a la página de comprador, lo que se habilita es el inventario donde cada equipo tiene un acceso a su respectiva ficha técnica. En la hoja técnica del equipo se redactan las características que debe tener, por lo que se usará de base para futuras compras. Lo descrito anteriormente se puede apreciar en la figura 2.12.

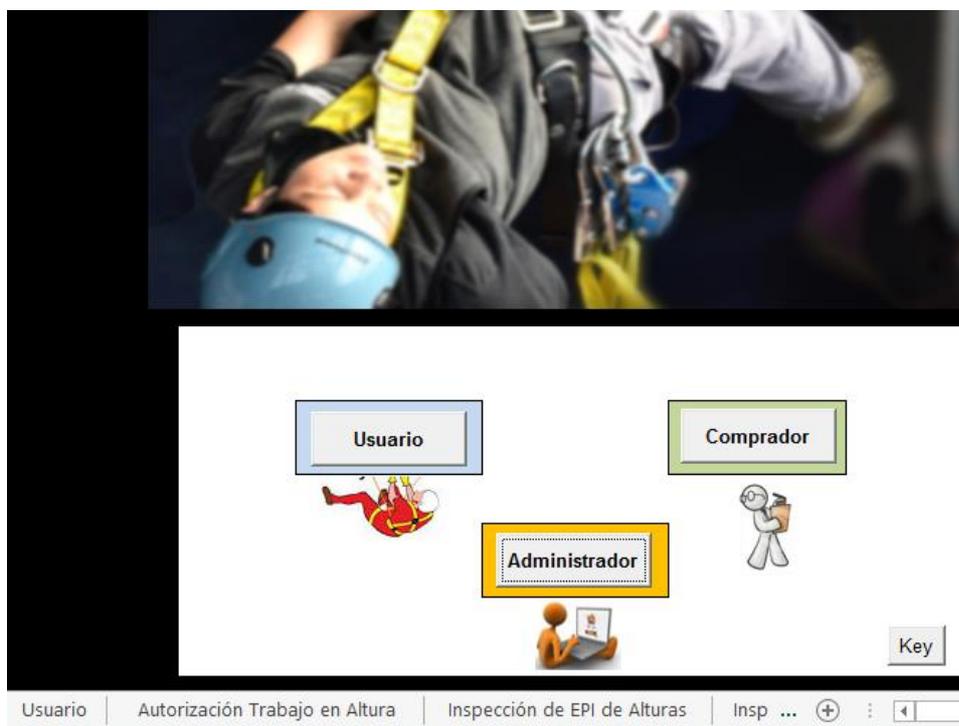
ArcelorMittal		Registro				Cód: SSMA-R-AMCR Rev: 00 Sistema: SySO				
Elaborado por: Mérida Sánchez García		Fecha de elaboración: 30/04/14								
Registro de seguimiento										
Encargado de actualizar		Fecha de última actualización		Encargado de inspección		Fecha última inspección				
Supervisor de Bodega Técnico SySO				Técnico SySO						
Observaciones Generales Inventario de Equipo de Trabajo en Altura										
Equipo	#	Descripción del Equipo	Marca	Modelo	Serial	Departamento	Cantidad	Última inspección	Ficha técnica	Observaciones
Arnés	1	Arnés cuerpo completo de tres argollas	Protecta	1191205	158910	Despacho	1	16/04/2014	Acceder	
Arnés	2	Arnés cuerpo completo de tres argollas	Protecta	1191205	177978	Despacho	1	16/04/2014		
Arnés	3	Arnés cuerpo completo de tres argollas	First / Protecta	AB17540	192853	Mantenimiento	1	16/04/2014		
Arnés	4	Arnés cuerpo completo de tres argollas	First / Protecta	AB17540	192871	Mantenimiento	1	16/04/2014		
Arnés	5	Arnés cuerpo completo de tres argollas	Pro / Protecta	1191205	158904	Mantenimiento	1	16/04/2014		
Arnés	6	Arnés cuerpo completo de tres argollas	Pro / Protecta	1191205	158961	Mantenimiento	1	16/04/2014		

**Figura 2.12.** Inventario de equipo para trabajo en altura.

Fuente: Sánchez, M. 2014

- e. En la página de administrador lo que se habilitan son todos los registros de cejillas ocultas que alimentan la aplicación, esto para que el departamento de Seguridad y

Salud pueda realizar modificaciones a la aplicación o los registros según se vaya actualizando o surgiendo necesidades. En la figura 2.13 se puede apreciar la habilitación de las cejillas.



**Figura 2.13.** Pantalla para administrador en la aplicación para trabajo en altura.

**Fuente: Sánchez, M. 2014**

- f. Todo lo que escriban en la página de usuario va alimentando una hoja de Excel que se llama bd2 (base de datos) que permitirá llevar un registro de la altura a la que trabaja el personal y el lugar donde lo desarrollan. Esta sección al igual que toda la aplicación es responsabilidad del departamento de Seguridad y Salud darle seguimiento semanal. En la figura 2.14 se puede apreciar lo que se va guardando en la aplicación.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Altura de Trabajo	Altura de objeto	Altura de la persona	Caida Libre	Sitio de Trabajo	Cédula Usuario	Nombre Usiario	Fecha
2	20	16	1,6	2,4	Grua			
3	15	10	2	3	Grua			
4	40	10	2	28	Escalera			
5	9	1,3	1,6	6,1	Grua			
6	25	4	1,6	19,4	Grua	701700779	Mélida Sánchez García	19/06/2014
7	5	1	2	2	Escalera	7170779	Mélida Sánchez	04/08/2014
8								
9								
10								
11								

**Figura 2.14.** Información que se va almacenando en la bd2.

**Fuente: Sánchez, M. 2014**

## 6. Capacitación

Con el fin de asegurar el conocimiento, la correcta aplicación y las buenas prácticas dentro de la planta, toda persona que realice trabajo en altura deberá ser entrenada en la aplicación de Excel.

Para que la capacitación sea exitosa se debe tener presente que el personal que vaya a utilizar la aplicación debe:

- Tener cierto nivel académico
- Dominio de la computadora
- Conocimiento en Excel.
- Habilidad de retener.

Por ello los pasos para formar al personal serán los siguientes:

- a. Iniciar con un grupo pequeño que tenga representación de todos los departamentos y los participantes cumplan como mínimo:
  - Formación mínima de noveno grado.
  - Conocimiento comprobado en el manejo de computadoras.
- b. La formación en la aplicación se dará en dos talleres, con evaluaciones prácticas que permitan medir el aprovechamiento de cada trabajador.
- c. La primera fase consistirá en familiarizarse con el paquete de Excel y será impartida por el técnico de informática de planta
- d. La segunda fase se enfocará en la comprensión de los contenidos y aplicabilidad en el campo de la plantilla elaborada para trabajo en altura. Éste taller será impartido por el departamento de SySO para ello usará el procedimiento creado para la aplicación (ver apéndice 15).
- e. Una vez formado el equipo líder se continuará con los demás operarios agrupados según dificultades detectadas por el departamento de Recursos Humanos, para reforzar las carencias de cada grupo en el taller 1 que igualmente será impartido por el técnico de informática debido a que cuenta con una licenciatura en Enseñanza de la informática.
- f. Una vez que el personal aprueba ambos talleres ingresa en el ciclo de repasos según lo establecido en el plan de capacitaciones del presente programa.

## **7. Costo de la propuesta**

Debido a que la aplicación ya fue creada para el proyecto de graduación, la mayor inversión se verá reflejada en el tiempo de capacitación al personal que hará uso de la misma.

Además del tiempo que le con lleve al departamento de Tecnologías de Información subirla a la intranet y corroborar que funcione el acceso en las computadoras de los diferentes departamentos o en caso de que deseen alguna mejora por parte de dicho departamento.

## ***CAPÍTULO III***

### **Manual de procedimientos y registros para labores en altura de los departamentos de Mantenimiento y Despacho**

---

ArcelorMittal Costa Rica

Planta Trefilados

2014

## A. Introducción

En toda labor la estructuración de las tareas y la claridad en los roles, promueve un ambiente de trabajo seguro y disminuye la posibilidad de eventos indeseados. En el análisis de la situación actual se evidenció que el personal labora a más de 1.8m sin una guía que les facilite la toma de decisiones a la hora de desarrollar los trabajos, ni cuentan con registros que faciliten las inspecciones de los equipos a utilizar. Es por esta razón que se desarrollaron 3 procedimientos bases para trabajo en altura que son:

1. Desarrollo de trabajo en altura.
2. Requerimiento e inspección de EPI para trabajo en altura.
3. Protocolo de rescate en altura.

### 1. Objetivos

- Establecer los lineamientos básicos para los trabajos realizados en altura en los departamentos Despacho y Mantenimiento de planta Trefilería.
- Modificar el procedimiento de trabajo en altura con el fin de fortalecer las deficiencias con respecto a los requisitos del corporativo y la legislación existente.

### 2. Alcance

Aplica a todos los trabajadores que realicen trabajo en altura, pero en especial a los departamentos de Despacho y Mantenimiento.

### 3. Referencia

- Estándar mundial de trabajo en altura (Corporativo de ArcelorMittal).
- Normativa OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*).
- NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*).
- ANSI

### 4. Estructura de los procedimientos para trabajo en altura

La estructura de los procedimientos está basada en los formatos establecidos por ArcelorMittal y la normativa consultada (ver apéndice 7). Los apartados que se encontraran en los procedimientos desarrollados en este manual son los siguientes:

- Código del procedimiento
- Fecha de revisión y actualización

- Objetivo
- Alcance
- Terminología
- Responsabilidades
- Condiciones generales del trabajo
- Descripción del proceso
- Identificación de riesgos
- Medidas de seguridad laboral

## 5. Responsabilidades

Con el fin de facilitar la implementación de los procedimientos se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1.** Responsabilidades de los diferentes niveles administrativos involucrados en el desarrollo de los procedimientos.

Nivel administrativo	Responsabilidad
Gerencia de Planta	✓ Aprobación final de los procedimientos de trabajo en altura.
Departamentos de Mantenimiento y Despacho	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar los procedimientos y registros de trabajo en altura para dar su aval.</li> <li>✓ Entregar los procedimientos revisados o modificados para su respectiva actualización</li> <li>✓ Monitorear la implementación en piso.</li> <li>✓ Reportar cualquier anomalía o modificación en las actividades en altura.</li> </ul>
Departamento de Calidad Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Codificar los nuevos procedimientos y registros de trabajo en altura, así como revisar que el formato de los mismos sea compatible con lo solicitado por el sistema.</li> <li>✓ Pasar los procedimientos modificados a SySO para su respectiva revisión.</li> <li>✓ Una vez avalados por SySO entregar los estándares impresos a Gerencia de Planta para su aprobación final.</li> <li>✓ Incorporar los procedimientos a la matriz de estandarización.</li> </ul>
Departamento de Seguridad y Salud Laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualizar los procedimientos y realizar los análisis de riesgos cada vez que se realice una modificación en las actividades o condiciones en altura.</li> <li>✓ Dar seguimiento al cumplimiento de los procedimientos en piso.</li> </ul>

Fuente: Sánchez, M. 2014

## 6. Desarrollo

A continuación se presentan los tres procedimientos base para trabajo en altura. El formato de los procedimientos se tomó de los establecidos por ArcelorMittal.

	<b>B. Desarrollo de Trabajo en Altura</b>	Página.: 95/x Código: SSMA-P-26-AMCR-15 Revisión.: 01 Fecha: 08/05/14
---	---	--

1. **Objetivo:** Establecer los conocimientos o criterios generales en cuanto a inspecciones, usos y condiciones para desarrollar trabajos en alturas (labores realizadas a partir de 1.8m de altura), minimizando el riesgo de un accidente. Se incluyen las labores que involucren el uso de escaleras, andamios, trabajos en vigas, plataforma o cestas elevadoras y aquellas que se realicen sobre tejados.
2. **Alcances:** Este procedimiento será aplicado de forma general a todos los que realicen labores en altura de los departamentos de Despacho y Mantenimiento de la planta Trefilería de ArcelorMittal Costa Rica.
3. **Contenido:**

El siguiente cuadro indica las actividades que se desarrollaran en el procedimiento asociada al responsable de la ejecución si existe o no riesgo, de existir cuál sería el riesgo presente y los equipos de protección a utilizar.

Actividad Crítica: Desarrollo de trabajo en altura.				Equipos de Protección Individual					
Descripción de la actividad	Funcionario que lo Ejecuta	Riesgo de seguridad	Tipo de riesgo	Equipo p/caída	Guantes	Anteojos	Casco	Zapatos	Protector Auditivo
1) Previo al inicio de las labores.	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x
2) Inspección del equipo contra caídas.	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x
3) Control de acceso a zonas de trabajo en altura	Operario	N/A	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x
4) Colocación de equipo contra caídas.	Operario	N/A	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x
5) Asensos fijos.	Operario	X	Caída de personas	x	x	x	x	x	x
6) Asensos móviles o portátiles.	Operario	X	Caída de personas	x	x	x	x	x	x
7) Zonas de trabajo o paso ubicadas en estructuras fijas	Operario, Encargado SySO	X	Caída de personas o materiales	x	x	x	x	x	x

8) Aseguramiento sitio.	en	Operario	X	Caída de personas o materiales	x	x	x	x	x	x
9) Monitores seguridad	de	Encargado SySO	X	Caída de personas o materiales	x	x	x	x	x	x

<b>DISTRIBUCIÓN:</b> Sup. Mantenimiento Sup. Despacho	<b>ELABORACIÓN:</b>  M. Sánchez	<b>REVISIÓN:</b>  Departamento de SySO	<b>APROBACIÓN:</b>  Gerente de Planta
<b>REV</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		
01			
02			

#### 4. Definiciones

- Trabajo en altura: Son todas aquellas labores que se realicen a una altura superior a 1.80 m respecto al plano horizontal inferior más próximo.
- Sistemas de prevención de caídas: Conjunto de dispositivos de sujeción, colocados por un profesional y certificados que garantizan el trabajo seguro en alturas.
- Zonas de acceso restringido. Se considera zona de acceso restringido toda aquella área que se encuentre por debajo de donde se estén realizando trabajos en posiciones elevadas, debe haber demarcación para restringir el acceso al área de trabajo para proteger a los demás de la caída de objetos.

A continuación el desarrollo de las actividades descritas anteriormente.

Actividad	Descripción de la actividad	Procedimientos Obligatorios de Seguridad
1) Previo al inicio de las labores.	<p>a) Informar al encargado SySO las actividades que se realizarán, seguidamente se hará la inspección del equipo contra caídas y de las líneas vida fijas (utilizando la lista de verificación del anexo 1).</p> <p>b) Determinar los peligros, los riesgos y características del área donde se realizará el trabajo, con el fin de definir las medidas de control a través del análisis preliminar de riesgos (formato de APR de la compañía).</p> <p>c) Para determinar las medidas de control se tendrá en cuenta el flujograma del anexo 3.</p> <p>d) Obtener el permiso de trabajo en alturas (ver anexo 2), el cual cumplirá con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es específico para una única tarea de trabajo en altura.</li> <li>• Dará una pequeña descripción del trabajo a realizar.</li> <li>• Se evaluará enfermedades como la diabetes y la hipertensión ya que pueden agudizarse durante la estancia en lugares altos (toma de presión y glicemia).</li> </ul> <p>e) Cuando además del permiso para trabajos en alturas, se requiera simultáneamente de otros permisos, por ejemplo trabajos en caliente, riesgo eléctrico y/o en espacios confinados, es indispensable verificar que todos los requerimientos de seguridad de los otros permisos también se cumplan.</p> <p>f) El trabajador deberá utilizar en todo momento los equipos de prevención de caídas, informar inmediatamente sobre cualquier anomalía presente en los sistemas de protección y acatar las recomendaciones obtenidas en el desarrollo del APR.</p>	Uso de los EPI reglamentarios en planta.
2) Inspección del equipo contra caídas	<p>a) Se debe definir el equipo que se requiere utilizar en función al área o punto donde se va a realizar el trabajo, además del equipo básico (arnés, línea de vida) indispensable a partir de los 1,8 m de altura.</p> <p>b) Cada uno de los elementos definidos para realizar el trabajo, se deben inspeccionar cuidadosamente (ver anexo 1), verificando los sistemas de detención de caídas, cualquier componente con algún defecto importante (como: cortes, desgarros, abrasiones, moho), o indebido estiramiento; modificaciones, adiciones que puedan afectar a su eficiencia;</p>	Uso de los EPI reglamentarios en planta. Seguir lo indicado en el procedimiento de Requerimientos e inspección de EPI para altura.

	<p>daños debido al deterioro; contacto con el fuego, ácidos u otras sustancias corrosivas; ganchos distorsionados, resortes de gancho defectuosos; fijaciones sueltas o dañadas; partes que no funciona; el uso o deterioro interno de las cuerdas debe ser retirado inmediatamente de servicio, y deben ser etiquetados o marcados como inutilizables o destruidos. Por lo que si detecta alguna anomalía repórtela a su supervisor de inmediato.</p>	
3. Control de acceso a zonas de trabajo en altura.	<p>a) En una zona de acceso controlado, una línea debe identificar el área donde se está haciendo el trabajo específico y debe restringir físicamente esta área para los demás empleados.</p> <p>b) Se seguirá el estándar SSMA-P-26-AMCR-10 Procedimiento Señalización que indica se deben colocar 3 líneas de advertencia alrededor de las zonas de riesgo, es decir del punto de trabajo por lo menos un metro alrededor. El responsable de la señalización será el coordinador del trabajo que se definió en el APR.</p> <p>c) Cuando se utilicen líneas de control, se instalarán a no menos de 1.8 m y no más de 8 m de la orilla de trabajo.</p> <p>d) La línea más alta no estará a más de 1.3 m</p>	Uso de los EPI reglamentarios en planta.
4. Colocación del equipo contra caídas.	<p>a) Sujetar el arnés por el anillo D trasero y sacudirlo para que las correas queden en su lugar. Soltar las correas y deslizarlas sobre los hombros de modo que el anillo D quede en el centro de la espalda, entre los omóplatos.</p> <p>b) Halar la correa de las piernas entre las mismas y conectarla al extremo opuesto. La correa de la cintura debe estar ajustada pero no apretada. Conectar la correa del pecho y colóquela en el centro del pecho. Verificar que haya un buen ajuste que permita el movimiento libre.</p>	Uso de los EPI reglamentarios en planta. Revise lo indicado en el procedimiento de Requerimientos e inspección de EPI para altura.
5. Asensos fijos.	<p>a) Escaleras verticales: Éstas deben estar siempre cerradas y con llave, antes de iniciar el ascenso se debe tener colocado el equipo personal (arnés, línea de vida) y verificar que la línea retráctil este colocada y funcionando, se debe bajar el en gancho de la misma y conectarlo al anillo D ubicado del arnés corporal en su espalda para asegurar el ascenso. Se debe inspeccionar antes de su uso de forma visual.</p>	Uso de los EPI reglamentarios en planta, uso del arnés, línea de vida y demás elementos de seguridad.

	<p>b) Gradadas acceso: Éstas deben estar cerradas y con llave, para realizar el ascenso se debe contar con el equipo personal (arnés, línea de vida) y usar los pasamanos en todo momento.</p>	
<p>6. Asensos móviles o portátiles</p>	<p>a) Escaleras: Todas las escaleras que se usen deben ser certificadas, además se debe inspeccionar que estén libres de golpes, deformaciones o excesos de corrosión, deberán ser colocadas en los lugares adecuados sin inclinaciones pronunciadas (ángulo de 75° de inclinación), para ello deberá colocarse cumpliendo la regla 3:1 (por cada tres metros de altura una de separación), el extremo de los largueros deberán quedar aproximadamente a 1 m del punto de apoyo al final de la escalera, igualmente deberá de estar sujeta, en los extremos superiores e inferiores de ser posible, para evitar que pueda desbalancearse e inferiores cuando sea posible. Si el trabajo se realiza a más de 1.8 m de altura se deberá utilizar equipo de protección contra caídas. Para la inspección deberá usarle la lista de verificación para escaleras (ver anexo 4). Una vez que deja de utilizarse la escalera se debe guardar en posición horizontal.</p> <p>b) Andamios: Todos los andamios que se usen deben estar en perfecto estado, además se debe inspeccionar que estén libres de golpes, deformaciones o excesos de corrosión, deberán ser colocados en superficies planas, si cuentan con ruedas debe tener su respectivos frenos y se debe usar siempre todos los soportes laterales y tablas para mejorar su estabilidad, si el trabajo se realiza a más de 1.8 m de altura se deberá utilizar equipo de protección contra caídas. Para asegurar lo anterior el Encargado SySO aplicará la lista de verificación proporcionada en el Anexo 5.</p> <p>c) Plataformas portátiles: Deben estar en perfecto estado, libres de golpes, deformaciones o excesos de corrosión, para realizar los ascensos o descensos se hará uso de un montacargas que movilizará plataforma, ésta debe estar situada sobre el piso y no se debe permanecer en la plataforma mientras el montacargas está en movimiento, si el trabajo se realiza a más de 1.8 m de altura se deberá utilizar equipo de protección contra caídas. Siempre deberá permanecer firme en el piso de la cesta, y no podrá sentarse o subir en</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los EPI reglamentarios en planta, uso del arnés, línea de vida y demás elementos de seguridad.</li> <li>• Antes de subir a cualquier elemento deberá chequear la suela de los zapatos corroborando que estén libres de grasa.</li> </ul>

	el borde de la canasta o usar tablones, escaleras u otros dispositivos para mayor altura en la cesta. Deberá usarse un arnés y una cuerda de seguridad atada al canasto cuando se trabaja desde un elevador aéreo.	
7. Zonas de trabajo o paso ubicadas en estructuras fijas.	a) Vigas, pasarelas, escaleras de gato, tejados o cubiertas: antes de acceder a las mismas alguna de las personas entrenadas en trabajos en altura debe inspeccionar la integridad de la estructura, en caso de presentarse alguna anomalía debe ser notificar vía radio al técnico de salud ocupacional.	Uso de los EPI reglamentarios en planta, uso del arnés, línea de vida y demás elementos de seguridad.
8. Aseguramiento en sitio	a) Una vez en el sitio de trabajo a diferente nivel es fundamental permanecer el 100% del tiempo asegurados a un punto fijo, estable y resistente el cual en caso de una eventual caída pueda soportar el peso corporal, este punto debe ser certificado (líneas de vida fijas o portátiles, puntos de anclaje) o de lo contrario debe ser indicado por el encargado SySO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de los EPI reglamentarios en planta, uso del arnés, línea de vida y demás elementos de seguridad.</li> <li>• Se debe garantizar una correcta sujeción y aseguramiento del sistema, se debe proteger el equipo para evitar daños o fallas.</li> <li>• Nunca coloque su línea de vida sobre ella misma.</li> </ul>
9. Monitores de seguridad	<p>a) El patrono deberá designar a una persona competente para supervisar la seguridad de los demás los empleados y se asegurará de que el monitor de seguridad cumple con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El monitor de seguridad será competente para reconocer los peligros de caídas.</li> <li>• El monitor de seguridad deberá avisar al empleado cuando parece que el empleado no tiene conocimiento de un riesgo de caída o está actuando de una manera insegura.</li> <li>• El monitor de seguridad debe estar en la misma superficie de trabajo y a poca distancia de observación visual del empleado siendo</li> </ul>	Uso de los EPI reglamentarios en planta. Nunca coloque su línea de vida sobre ella misma.

	<p>monitoreado, para comunicarse oralmente con el empleado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El monitor de seguridad no tendrá otras responsabilidades que podrían desviar su atención de la función de vigilancia.</li> </ul>	
--	--	--

## 5. Anexos del procedimiento: Desarrollo de trabajo en altura.

### Anexo 1. Lista de verificación de EPI para altura.

	<h1>Registro</h1>		Cód.: SSMA-R-AMCR Rev.: 00 Sistema: SyS O	
Elaborado por: Mérida Sánchez García		Fecha de elaboración: 25/04/14		
<b>Lista de Verificación de EPI'S para Trabajos en altura</b>				
<b>Inspección de Seguridad y Salud</b>	<b>Equipo:</b>	<b>Arnés, líneas de vida, anclajes fijos y móviles</b>		
Si alguno de estos puntos es NO, informe a su supervisor o al técnico de SYSO inmediatamente				
#	Ítems de verificación	Cumple		
		Si	No	N/A
1	Conozco y estoy entrenado en el control operacional de trabajos en Altura, el cual me indica el uso y comprobación de arneses, anclajes y sistemas de anti caídas.			
2	El arnés, líneas de vida y anclajes portátiles a utilizar cuentan con su debida identificación y certificado de Calidad (Ver Etiqueta del EPI e indicar número de identificación en la pared inferior del documento).			
3	El arnés, líneas de vida y anclajes portátiles a utilizar cuentan con la revisión anual por personal calificado. (Consultar a Técnico de SYSO indicando el número de identificación del Equipo).			
4	La capacidad de carga máxima de cada dispositivo cumple con los límites requeridos por la legislación (2500 kg.)			
5	El arnés, líneas de vida y anclajes portátiles se encuentran limpios y libres de lubricantes y sustancias químicas como ácidas, corrosivas y humos.			
6	El arnés cuenta con doble línea de vida y cumple con las especificaciones de uso.			
7	En los arnés, líneas de vida y anclajes portátiles, no se presentan fibras cortadas, desgastadas o desgarradas en su tejido			
8	En los arneses, líneas de vida y anclajes portátiles se encuentran sin estiramientos excesivos en los tejidos.			
9	Se encuentran los dispositivos de seguridad del arnés, retráctiles o líneas de vida sin activar y en buen estado.			

10	Están el arnés y líneas de vida libres de hollín y sin indicios de quemaduras o daños por altas temperaturas.			
11	Se presentan sin desgastes excesivos o deformaciones en sus piezas metálicas.			
12	El arnés, líneas de vidas y demás equipos se presentan picaduras o grietas en los soportes y uniones plásticas y metálicas.			
13	Verificar que no se presente corrosión excesiva en las piezas metálicas.			
14	Los Anillos "D" se encuentran sin deformaciones, elongamientos, desgastes, grietas, picaduras o corrosión excesiva.			
15	Las Hebillas o uniones del arnés y anclajes portátiles funcionan correctamente y están en buen estado.			
16	Los mosquetones y ganchos de presión se encuentran en buen estado y no presentan deformaciones, elongamientos o desgastes			
17	Los mosquetones y ganchos de presión se encuentran sin presencia de grietas, picaduras o corrosión excesiva.			
18	El arnés está correctamente ajustado a mi persona. (Correas de pecho: Debe de posicionarse en el medio del pecho y piernas: ajustadas pero que permitan la circulación normal de la sangre.)			
19	Estos se equipos se encuentran almacenados en un lugar cerrado, ventilado y libre de humedad. Cuenta con acceso restringido.			
20	Mantengo mi equipo de protección para trabajos en altura en buen estado, limpio y correctamente almacenado.			

**Observaciones:**

--

**Registro de firmas, Fechas y # de Equipos.**

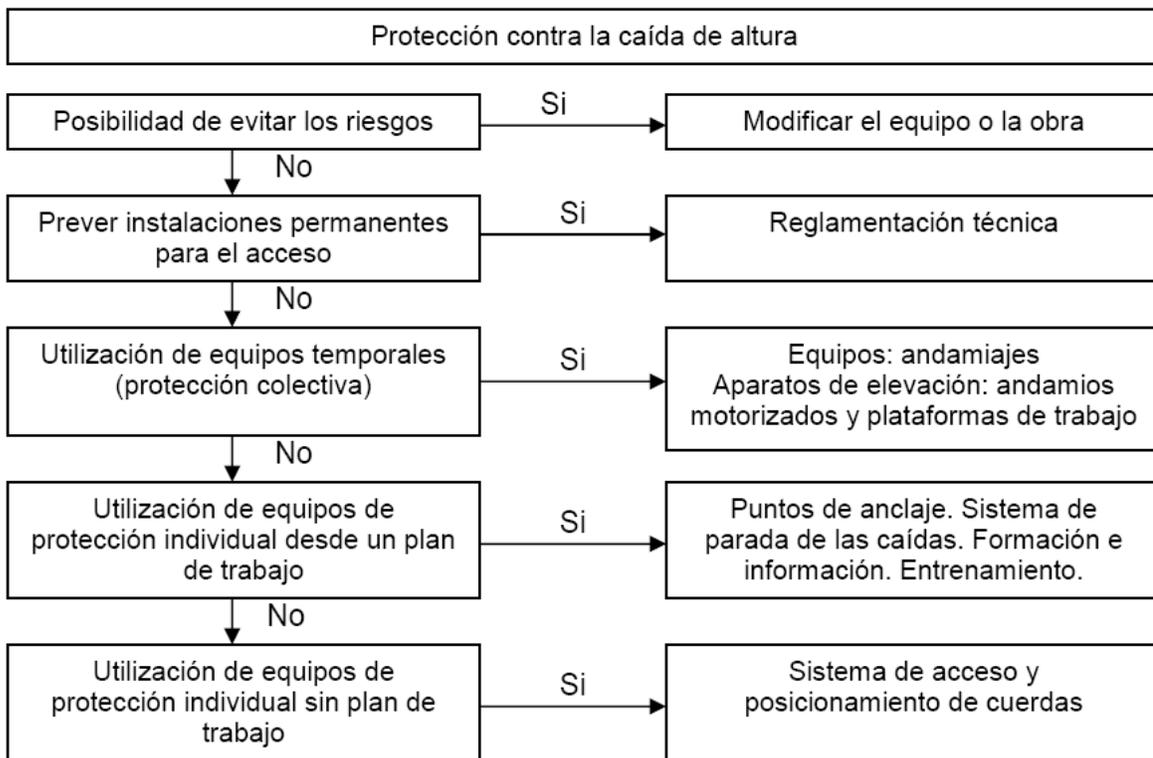
Códigos del Equipo	Responsable de inspección	Supervisor y Técnico SySO	Fecha
Arnés:			
Línea Vida:			
Anclajes móviles:			

Anexo 2. Autorización de trabajo en altura.

	<h1 style="margin: 0;">Registro</h1>	Cód.: SSMA-R-AMCR Rev.: 00 Sistema: SySO
Elaborado por: Mérida Sánchez G.	Fecha de elaboración: 24-04-14	
<b>Autorización para Trabajos en Altura en Estructuras Fijas</b>		
Departamento : _____	Área o Equipo: _____	
Descripción de la actividad a realizar: Altura Aproximada : _____		
Grado de Criticidad de la tarea: _____		
Fecha: a: _____	Hora de inicio: ____	Hora finaliza: ____
1. Verificación de Procedimientos		
<input type="checkbox"/> 1.1. Verificar que el trabajo a realizar cuenta con su respectivo control operacional (Estándar / Análisis preliminar de riesgo (APR)).		
<input type="checkbox"/> 1.2. El personal está calificado para la labor y cuenta con el permiso para realizar trabajos en altura (carnet de la empresa que lo acredita o APR para contratistas o trabajos no rutinarios).		
<input type="checkbox"/> 1.3. Revisar las Listas de verificación de EPI para trabajos en altura (arnés, líneas de vida, etc.), debe haber uno por cada colaborador involucrado en el trabajo.		
<input type="checkbox"/> 1.4. Verificar que la zona de trabajo se encuentre demarcada correctamente según el control operacional de trabajo en altura y que no hayan personas trabajando dentro de la zona demarcada.		
<input type="checkbox"/> 1.5. Si el trabajo requiere el uso de escaleras portátiles se debe de revisar la lista de verificación de las escaleras y que las mismas cumplan con lo establecido.		
<input type="checkbox"/> 1.6. Si el trabajo requiere el uso de Andamios se debe de solicitar la lista de verificación de Andamios fijos y móviles y se debe de verificar que se cumpla con lo indicado.		
<input type="checkbox"/> 1.7. Si el trabajo requiere el uso de plataforma o canastilla para montacargas, verifique que la misma se encuentra en buen estado y certificada, las barandas están colocadas y aseguradas, la escalera de acceso esté en buen estado y la misma se encuentre correctamente fijada a la carretilla del montacargas.		
2. Medidas adicionales de Seguridad		



**Anexo 3.** Flujograma para determinar medidas de control ante el riesgo de caída.



Fuente: González, s.f.

**Anexo 4.** Lista de verificación de escaleras.

		Registro		Cód.: SSMA-R-AMCR Rev.: 00 Sistema: SyS <span style="margin-left: 100px;">O</span>	
Elaborado por: Mérida Sánchez García			Fecha de elaboración: 25/04/14		
Inspección de Seguridad y Salud		Equipo:		ESCALERAS PORTÁTILES.	
Recuerde: La escaleras portátiles son herramientas exclusivas para ascenso y descenso entre dos puntos. En caso de que uno de los puntos sea NO informe a su supervisor o al técnico de SySO.					
#	Ítems de verificación	Cumple			
		Sí	No	N/A	
1	Conozco y estoy entrenado en el control operacional de trabajo en altura, el cual me indica el uso y comprobación de las escaleras portátiles				

2	La escalera que está utilizando se encuentra certificada y es la correcta para el trabajo a realizar. (En cuanto a tipo y altura)			
3	Revisar que la escalera es la apropiada para la carga a soportar. (Tipo IAA:170 kg / IA: 136 kg / I: 113 kg / II:102 kg / III: 90 kg)			
4	Verificar el estado general de la escalera, que se encuentre limpia, libre de lubricantes, lodos o sustancias químicas, sin peldaños rotos o desaparecidos y que los tacos de apoyo y los largueros no estén rotos.			
5	Todas las escaleras del área cuentan con patas antideslizantes y se colocan sobre una superficie estable, limpia y segura.			
6	Los escalones se encuentran espaciados a una distancia entre 25 cm y 35 cm Verificar que sean de tipo antiderrapes.			
7	En el caso de las escaleras tipo sencilla y de extensión verificar que los largueros se extiendan por lo menos 1 metro por encima de la superficie en uso			
8	Las escaleras de extensión se abren fácilmente y los mecanismos de sujeción de las secciones móviles trabajan correctamente.			
9	Verificar que la escalera de extensión se encuentre en buen estado. Revisar el estado del sistema de polea, cuerda elevación, guías de sección móvil, mordaza de cuerda, gancho resorte de gravedad, etc.)			
10	Revisar que las escaleras se encuentren aseguradas contra posibles movimientos laterales por deslizamiento. (Parte superior o sujeta por otro trabajador, asegurada en las patas)			
11	Revisar que la colocación de la escalera sea la correcta. (ángulo de 75° con la horizontal o que la base de la escalera este a un 1 metro horizontal por cada 4 m de altura a la pared o estructura donde se va a colocar: relación 1:4)			
12	Verifique que el colaborador suba y baje de cara a la escalera y se mantenga siempre con 3 puntos de contacto			
13	En el caso de la escalera tipo tijera verificar que las barra de tensión estén en buen estado (sin grietas, torceduras o alta corrosión) y que estén abiertas totalmente.			
<b>Observaciones:</b>				

**Registro de firmas, fecha y # de escaleras**

Escaleras Revisadas	Responsable de inspección	Supervisor y Técnico SYSO	Fecha
Cantidad:			
Certificadas:			

**Anexo 5.** Lista de verificación de andamios.

		<h1>Registro</h1>			Cód.: SSMA-R-AMCR Rev.: 00 Sistema: SySO
Elaborado por: Mélida Sánchez García			Fecha de elaboración: 25/04/14		
<b>Inspección de Seguridad y Salud</b>		<b>Equipo:</b>		<b>Andamios fijos móviles</b>	
Si alguno de estos puntos es NO, informe a su supervisor o al técnico de SYSO inmediatamente					
#	Ítems de verificación	Cumple			
		Si	No	N/A	
1	Se realizó APR antes de comenzar el trabajo.				
2	Se ha evaluado el lugar del montaje del andamio, con respecto a peligros como rellenos de tierras, escombros, cables eléctricos, gas, o condiciones creadas por otras actividades.				
3	Se está montando el andamio bajo la dirección de una persona competente.				
4	El andamio cuenta con la etiqueta de certificación vigente del año en curso.				
5	La base es sólida rígida, no apoyada en terrenos blando.				
6	Existe barandilla rodapiés en todas las zonas abiertas.				
7	Se han inspeccionado los posibles defectos como soldaduras rotas, corroídos, faltas de cierre, barandas dobladas o abolladas.				
8	Están las plataformas completas en los 4 lados (en perfecto estado, sin huecos peligrosos).				
9	Existe la forma segura de subir o bajar por el andamio, como por una escalera (sin subir por las barras).				
10	Son seguros todos los anclajes, tirantes, abrazaderas, (todas las secciones están sujetas de forma segura).				
11	Hay desgastes excesivos o deformaciones en sus piezas metálicas				
12	Se demarco la zona donde se colocó el andamio.				
13	Se consignó la corriente eléctrica si existe riesgo alguno.				
14	Hay suficientes tirantes "x" instaladas en el andamio (2 por cada cuerpo).				
15	Se han inspeccionado los posibles defectos en los tablonos, grietas, golpes, deformaciones.				
16	Existen líneas de sujeción para los elementos que se suben al andamio (herramientas o materiales).				

17	En caso de un andamio móvil, están las ruedas bloqueadas.			
18	Se encuentra asegurado el andamio a una estructura si este cuenta con 3 o más cuerpos.			
<b>Observaciones:</b>				
<b>Registro de firmas, fecha y código de equipo</b>				
<b>Códigos del Equipo</b>	<b>Responsable de inspección</b>	<b>de</b>	<b>Supervisor y Técnico SYSO</b>	<b>Fecha</b>
<b>Cantidad de cuerpos a utilizar</b>				

	<b>c. Requerimientos e inspección de EPI para trabajo en altura</b>	Pág.: 109/X Código: SSMA-P-26-AMCR Revisión.: 00 Fecha: 15/05/14
---	---	---

1. **Objetivo:** Establecer los lineamientos para la correcta inspección y uso de EPI para trabajo en altura.
2. **Alcances:** Este procedimiento será aplicado de forma general a todos los que realicen labores en altura de los departamentos de Despacho y Mantenimiento de la planta Trefilería de ArcelorMittal Costa Rica.
3. **Contenido:**

El siguiente cuadro indica las actividades que se desarrollaran en el procedimiento asociándola al responsable de la ejecución, si existe o no riesgo, de existir cuál sería el riesgo presente y los equipos de protección a utilizar.

<b>Actividad Crítica: Enhebrado de la torre y guías</b>				<b>Equipos de Protección Individual</b>					
Descripción de la actividad	Funcionario que lo Ejecuta	Riesgo de seguridad	Tipo de riesgo	Equipo c/caída	Guantes	Anteojos	Casco	Zapatos	Protector Auditivo
1) Arnés	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x
2) Línea de vida personal	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x
3) Eslinga	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x
4) Casco a prueba de impactos	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x
5) Líneas de vida horizontal y vertical	Operario, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x

<b>DISTRIBUCIÓN:</b> Sup. Mantenimiento Sup. Despacho	<b>ELABORACIÓN:</b>  M. Sánchez	<b>REVISIÓN:</b>  Departamento de SySO	<b>APROBACIÓN:</b>  Gerente de Planta
<b>REV</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		
01			
02			

A continuación se desarrollan las actividades anteriormente descritas:

<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Procedimientos Obligatorios de Seguridad</b>
1) Arnés	<p>a) Para usar el arnés, siga las instrucciones del fabricante. Su empleador debe guardar esas instrucciones con el fin de que usted las pueda ver cuando las pida. Una persona competente debe inspeccionarlo por lo menos una vez al año. Para la mayoría de los arneses de cuerpo entero, cada vez que vaya a utilizarlo, haga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione su arnés antes de cada uso, llenando el registro Lista de verificación de EPI para trabajo en altura.</li> <li>• Revise las hebillas, las correas, las argollas D y la etiqueta</li> <li>• Vea cuidadosamente todo el arnés.</li> <li>• Señales o advertencias ilegibles o borradas</li> <li>• Piezas que le faltan</li> <li>• Daño en piezas metálicas - cualquier cambio, rajadura, puntas salidas, distorsión, corrosión, daño químico, demasiado calor o demasiado desgaste</li> <li>• Defectos o daño en cualquiera de las correas o sogas - cualquier cambio, desgaste, desempalme, encoque, torceduras, nudos, puntadas rotas o salidas, abrasión, aceitado excesivo o partes muy viejas, muy desgastadas o muy sucias</li> <li>• Piezas que faltan o señales de defectos o daño (o malfuncionamiento) de piezas y uniones mecánicas.</li> <li>• Pruebe las hebillas para asegurarse que el enganche es seguro.</li> </ul>	<p>Uso de los EPI reglamentarios en planta. Nunca utilice ningún equipo que ya haya sido utilizado en una caída, a menos que lo haya vuelto a autorizar el fabricante.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise que las argollas D no se encuentren doblados, agrietados, cortados o arrancados.</li> <li>• En caso de que presente algún daño repórtelo a su supervisor inmediato para que sea sacado de funcionamiento o revisado por el departamento de SySO.</li> </ul> <p>b) Colocación del arnés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenga el arnés por el anillo de enganche trasero y agítelo para que las correas caigan en su lugar.</li> <li>• Pase las correas por los hombros de manera que el anillo de enganche quede en medio de la espalda, entre los dos omoplatos.</li> <li>• Conecte las correas del pecho y/o cintura. Estas correas deben quedarle bien.</li> <li>• Con la mano entre las piernas enganche una correa grande en la hebilla o el broche del muslo. Repita lo mismo con la segunda correa.</li> <li>• Después de amarrar las dos correas, jálelas hasta que queden bien firmes. La correa quedará lo suficientemente ajustada como para que la mano ingrese pero sin cortar la circulación. El arnés debe quedar socado, pero debe permitirle moverse libremente.</li> <li>• Asegúrese de que su punto de anclaje esté aprobado para la forma en que lo va a usar. Si no está seguro, hable con la persona competente para el trabajo.</li> </ul> <p>c) Almacenamiento del arnés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe mantener y guardar el equipo, conforme a las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Guarde el equipo alejado del calor, la luz, la humedad, el aceite, productos químicos y otras condiciones dañinas.</li> <li>• Cuelgue cada arnés por el anillo de enganche de la parte de atrás para ayudar a mantener la forma cuando no esté en uso.</li> </ul> <p>d) Limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de cada uso debe verificar el estado en caso de que se encuentre sucio o mojado se deberá lavar con la hidrolavadora y dejar extendido para que se seque.</li> </ul>	
2) Línea de vida personal	<p>a) Inspección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione a lo largo de la longitud del cordón y empalmes de argolla. Si tiene una cuerda arrollada, estire cuidadosamente la</li> </ul>	Uso de los EPI reglamentarios en planta.

	<p>línea y busque fibras desgastadas, rotas o cortadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione el gancho verifique que no se encuentre oxidado, con deformaciones, trabado, entre otros.</li> <li>• Verifique que las etiquetas sean legibles.</li> <li>• Si encuentra cualquier signo de deterioro, quemado, daño o hebras dañadas, o si bien tiene alguna razón para sospechar del cordón, no lo use y notifique a su superior inmediato para que el departamento de SySO proceda a revisarlo.</li> </ul> <p>b) Almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe mantener y guardar el equipo, conforme a las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Guarde el equipo alejado del calor, la luz, la humedad, el aceite, productos químicos y otras condiciones dañinas.</li> </ul>	
<p>3) Eslinga</p>	<p>a) Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe cumplir con la norma ANSI Z-359.1</li> <li>• Las eslingas deben ser de material sintético con una capacidad nominal de 5000 lb (2272 Kg.).</li> <li>• Las eslingas no deben tener nudos ni uniones. Los nudos reducen la resistencia en un 50%.</li> <li>• Las cuerdas utilizadas para levantar o movilizar carga no pueden ser usadas como cuerdas de seguridad personal.</li> <li>• La eslinga debe ser inspeccionada cada vez que se use totalmente (que no presente rasgaduras, cortes, desgastes, hilos rotos, quemaduras o manchas de productos químicos). En caso de presentar algún daño no la use y reporte a su supervisor inmediato para que sea destruida y reemplazada.</li> <li>• Al utilizarla verificar que esté protegida contra aristas vivas, posibles desgastes por roce, corrosión y alta temperatura.</li> <li>• Al almacenar verifique que no se dañe y se encuentre alejada del calor, humedad o sustancias químicas.</li> </ul>	<p>Uso de los EPI reglamentarios en planta. Nunca utilice ningún equipo que ya haya sido utilizado en una caída, a menos que lo haya vuelto a autorizar el fabricante.</p>
<p>4) Casco a prueba de impacto</p>	<p>a) Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El casco debe ser dieléctrico, de fácil graduación y para trabajos en alturas llevará, además barbiquejo para evitar su caída.</li> <li>• La duración se calcula en 10 años dentro del almacén y dos a partir de la fecha de entrega del elemento, por lo que se debe</li> </ul>	<p>Uso de los EPI reglamentarios en planta. Nunca utilice ningún equipo que ya haya sido utilizado en una caída, a menos que lo haya vuelto a</p>

	<p>registrar la fecha de entrada a la bodega y de entrega al trabajador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo debe ser certificado por entidad reconocida.</li> <li>• Revise antes de usar en el tafilete, atalajes y cordón, signos de deformación o líneas claras.</li> <li>• Al utilizar debe abrochar y ajustar el barbiquejo.</li> </ul>	<p>autorizar el fabricante.</p>
<p>5) Líneas de vida horizontal es o verticales</p>	<p>a) Inspección: Se deberán inspeccionar antes de su uso y los criterios de descarte serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por anomalías localizadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Disminución del diámetro del cable.</li> <li>- Roturas de alambres o hilos.</li> <li>- Deformaciones.</li> <li>- Colapso del alma.</li> <li>- Evidencias de quemado, soldadura o manchas de productos químicos.</li> </ul> </li> <li>• Por pérdida generalizada de diámetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo admisible: 6 a 8%.</li> </ul> </li> <li>• Por cantidad de alambres rotos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo admisible para cables de 6 cordones: 6 alambres rotos en una longitud de 6 diámetros.</li> <li>- Máximo admisible para cables anti giratorios: 2 alambres rotos en una longitud de 6 diámetros o 4 alambres rotos en una longitud de 30 diámetros.</li> <li>- Máximo admisible para cables estáticos: 3 alambres rotos en una longitud de 6 diámetros o 2 alambres rotos en las proximidades del terminal.</li> </ul> </li> </ul> <p>b) Almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe mantener y guardar el equipo, conforme a las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Guarde el equipo alejado del calor, la luz, la humedad, el aceite, productos químicos y otras condiciones dañinas.</li> <li>• Manténgala en un bolso para protegerla del polvo y sin nudos.</li> </ul> <p>c) Colocación de líneas horizontales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar cada extremo de la línea en dos puntos opuestos que soporten 5000 lb cada uno como mínimo. En caso de que los puntos sean vigas se colocaran 2 eslingas o acolladores de forma que no se deslicen</li> </ul>	<p>Uso de los EPI reglamentarios en planta. Nunca utilice ningún equipo que ya haya sido utilizado en una caída, a menos que lo haya vuelto a autorizar el fabricante.</p>

	<p>a lo largo de la viga y estén protegidas de bordes filosos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proceder a socar la línea de forma que el ángulo de pando (curva) no sea mayor a 30°.</li><li>• En la línea sólo podrán haber 2 personas conectadas al mismo tiempo y éstas deberán engancharse a las argollas para evitar dañar la línea.</li></ul> <p>d) Colocación de líneas verticales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El gancho que está unido directamente a la línea será el que se coloque en un punto de anclaje que soporte mínimo 5000 lb (D-Ring, línea horizontal, vigas con acollador, etc.).</li><li>• Nunca coloque la línea de vida sobre ella misma.</li><li>• El gancho que se encuentra en el sujetador manual (carrito con absorbedor) que se mueve a lo largo de la línea se colocará en la argolla D que se encuentra en medio de la espalda.</li><li>• Para el desplazar el sujetador manual se presionará hacia donde indique la flecha.</li><li>• La línea de vida vertical es para una sola persona por lo que no debe usarse como línea horizontal.</li></ul>	
--	---	--

	<b>D. Protocolo para rescate en Alturas</b>	Pág.: 115/X Código: SSMA-P-26-AMCR Revisión.: 00 Fecha: 17/05/14
---	---	---

1. **Objetivo:** Establecer los lineamientos básicos para el rescate de una persona suspendida en alturas.
2. **Alcances:** Este procedimiento será aplicado de forma general a todos los que realicen labores en altura de los departamentos de Despacho y Mantenimiento de la planta Trefilería de ArcelorMittal Costa Rica.

3. **Contenido:**

El siguiente cuadro indica las actividades que se desarrollaran en el procedimiento asociándola al responsable de la ejecución, si existe o no riesgo, de existir cuál sería el riesgo presente y los equipos de protección a utilizar.

Actividad Crítica: Enhebrado de la torre y guías				Equipos de Protección Individual					
Descripción de la actividad	Funcionario que lo Ejecuta	Riesgo de seguridad	Tipo de riesgo	Equipo p/caída	Guantes	Anteojos	Casco	Zapatos	Protector Auditivo
1) Antes de la emergencia	Brigadista, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x
2) Durante el rescate	Brigadista, Encargado SySO	X	Caída a diferente nivel, golpe.	x	x	x	x	x	x
3) Después de la emergencia	Brigadista, Encargado SySO	N/A	N/A	N/A	x	x	x	x	x

<b>DISTRIBUCIÓN:</b> Sup. Mantenimiento Sup. Despacho Sup. Producción	<b>ELABORACIÓN:</b>  M. Sánchez	<b>REVISIÓN:</b>  Departamento SySO	<b>APROBACIÓN:</b>  Gerencia de Planta
<b>REV</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		
01			
02			

A continuación se desarrollan las actividades anteriormente descritas:

Actividad	Descripción de la actividad	Procedimientos Obligatorios de Seguridad
1) Antes de la emergencia	<p>a) Al realizar un trabajo en altura el equipo deberá tener presente que hacer en caso de un rescate vertical, por lo que se asegurará del cumplimiento por parte del personal de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a los brigadistas de turno cuando se vaya a realizar un trabajo en alturas, ya que éstos son el primer equipo de intervención en caso de un rescate.</li> <li>• Seguir las indicaciones dadas por el Técnico SySO, brigadistas y/o Supervisores.</li> <li>• Contar con los radios necesarios, en el canal indicado y con un volumen que permita escuchar los diferentes llamados que se puedan presentar.</li> <li>• Tener a mano (no más de 5 m) todos los equipos necesarios en un eventual rescate (arnés de cuatro puntos, líneas de vida, cuerdas, canasta de rescate, trípode, etc.).</li> <li>• Tener claramente identificados los puntos de ubicación de los equipos de rescate.</li> <li>• Asegurarse que el permiso de trabajo se encuentre en el área, firmado por todas las personas que les compete y dejarlo a cargo del supervisor del trabajo.</li> <li>• Previo al trabajo en altura se tomará la presión y glicemia de todos los que realicen trabajos por arriba de 1.8 m</li> <li>• Antes de realizar cualquier trabajo en altura se debe contar con todo el equipo de seguridad necesario y realizar una revisión del mismo.</li> </ul>	<p>Uso de los EPI reglamentarios en planta. Nunca utilice ningún equipo que ya haya sido utilizado en una caída, a menos que lo haya vuelto a autorizar el fabricante.</p>
2) Durante el rescate	<p>a) Activar el protocolo de Llamada de emergencia y activación de alarma. Al darse el aviso se debe notificar a bomberos y Cruz Rojas.</p> <p>b) Determinar el tipo de estructura involucrada (andamio, poste, edificación, grúa puente, etc.) así</p>	<p>Uso de los EPI para rescate vertical, inspeccione los equipos, previo a su uso. El rescate no debe durar más de 20 min. Deseche</p>

	<p>como los posibles riesgos asociados como líneas energizadas, fuego, falla estructural, caída de elementos, etc. Si es posible acceder al trabajador usando la canastilla para elevación o escalera de extensión.</p> <p>c) Controlar o eliminar riesgos asociados. Evaluar visualmente: la situación de la víctima, posibles puntos de anclaje, carga a soportar, mecanismos de acceso a la víctima y determine si se hará ascenso o descenso de la víctima.</p> <p>d) El rescatista deberá utilizar un arnés de cuatro puntos.</p> <p>e) Instalar los puntos de anclaje que servirán como medios de seguridad para el personal que participará en el rescate.</p> <p>f) Utilizar dos líneas de sujeción, primaria y secundaria.</p> <p>g) Estabilizar y colocar a la víctima en el medio de rescate (arnés de rescate o camilla), si se utiliza este último asegure bien a la víctima, sea redundante refuerce con cintas tubulares. En caso de bajarlo con el arnés al llegar a la víctima el rescatista debe asegurarla a su arnés y luego elevarla para destrabar manualmente la línea de vida impactada, nunca se debe intentar cortar la línea.</p> <p>h) Evaluar las condiciones y colocar vientos para alejar el paciente de la estructura y facilite el ascenso o descenso de la víctima.</p> <p>i) Si el paciente es bajado en su arnés deberán de haber 2 personas abajo para recibirlo, uno lo sostendrá de los pies y el otro de la espalda y lo dejará en posición sentado por unos 5 minutos para evitar que la sangre fluya súbitamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez llegado el paciente al punto de recepción se debe realizar la valoración de las lesiones, realizar triaje (leve moderado o grave) y primeros auxilios hasta que llegue el soporte externo.</li> <li>• El arnés se retira después de 5 min.</li> </ul>	<p>todos los equipos impactados.</p>
--	--	--------------------------------------

<p>3) Después de la emergencia</p>	<p>a) El Técnico de SySO en conjunto con los testigos y supervisor de los trabajos debe de realizar la investigación del evento según lo indicado en procedimiento SGG-Pr-05-AMCR-01 No conformidad acción correctiva, acción preventiva e investigación de incidentes.</p> <p>b) Elaborar informe de lo sucedido y comunicarlo al Comité Gerencial y al Coordinador de SySO.</p> <p>c) En caso de que el evento desencadene en una fatalidad se deberá activar el protocolo de comunicación para que la encargada de comunicación o gerente de planta llame al organismo judicial y atiendan a la prensa en caso de que se presente. Se suspenderán las labores hasta que realicen el levantamiento del cuerpo o hasta que el organismo judicial lo indique.</p>	<p>Uso de los EPI reglamentario. Deseche todos los equipos impactados.</p>
------------------------------------	---	--

***CAPÍTULO IV***

# Plan de capacitaciones

---

ArcelorMittal Costa Rica  
Planta Trefilados  
2014

## A. Introducción

La formación, educación o experiencia laboral son herramientas que la organización debe gestionar para asegurar que las personas que trabajan en su nombre son conscientes del riesgo, tienen el conocimiento, comprenden los procedimientos de altura y son competentes para desempeñar funciones en altura.

### 1. Objetivo

Elaborar un plan de capacitaciones que permita asegurar que las personas son competentes para realizar las tareas asignadas en alturas.

### 2. Alcances

El plan de capacitaciones estratifica la secuencia en la que deberían darse las capacitaciones sobre trabajos en altura, la duración de las mismas, la frecuencia con la que se deberían brindar, los responsables y los recursos necesarios.

Les aplica a todos los colaboradores que realicen trabajos en altura pero en especial al personal de Despacho y Mantenimiento de planta Trefilería.

### 3. Responsabilidad

Con el fin de facilitar la implementación del plan de capacitaciones se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el cuadro 4.1.

**Cuadro 4.1.** Responsabilidades de los involucrados en el plan de capacitaciones.

Involucrado	Responsabilidad
Coordinador de Seguridad y Salud Laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aprobar el plan de capacitaciones.</li> <li>✓ Coordinar con el departamento de Recursos Humanos (RRHH) la impartición de las capacitaciones.</li> <li>✓ Dar seguimiento al desarrollo del plan.</li> </ul>
Coordinador de desarrollo organizacional (RRHH)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incorporar en el cronograma anual de formación, las capacitaciones descritas en este plan.</li> <li>✓ Coordinar con planta las fechas de las capacitaciones descritas en el plan.</li> </ul>
Encargado de SySO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Impartir las capacitaciones agendadas.</li> <li>✓ Velar por el cumplimiento del plan de capacitaciones</li> </ul>
Supervisores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordinar el personal para las capacitaciones</li> </ul>

Fuente: Sánchez, M. 2014

### 4. Herramienta de capacitación

Para impartir las capacitaciones se requiere de una serie de recursos como:

- Recurso oral: Voz. Es decir una persona que imparta las capacitaciones.
- Recurso visual: Material interactivo como videos, fotos, imágenes, entre otros, relacionados con trabajo en altura.
- Recurso tecnológico: computadora, proyector.
- Recurso didáctico: actividades de formación grupales, dirigidas, individuales, entre otras.

## **B. Desarrollo del plan de capacitación**

### **1. Personal crítico**

En este programa el personal identificado con deficiencias en temas de seguridad en trabajo en altura fue el personal de Despacho y Mantenimiento, sin embargo, todos los que realicen labores en altura deben participar en el plan de formación.

### **2. Lineamientos generales**

Todo empleado que pueda estar expuesto a trabajo en altura deberá ser entrenado, con el fin de que pueda reconocer los riesgos de caídas y conozcan los procedimientos que deben seguirse con el fin de minimizar la probabilidad de que ocurra un accidente.

En caso de haber una modificación en las condiciones o los procedimientos se deberá realizar una actualización de la capacitación, caso contrario el repaso será mínimo anual.

### **3. Control de capacitaciones**

Se debe llevar un control de los operarios que recibieron la capacitación y aprobaron la evaluación de la misma, dicho control debe tener como mínimo identificación del empleado capacitado, la fecha (s) de la capacitación, y la firma de la persona que realizó la capacitación. Para ello se llenará el registro de asistencia que tiene la empresa ArcelorMittal. Se mantendrá el registro de la última formación impartida, es decir la lista de asistencia con el fin de tener un respaldo de las personas que están capacitadas, dicho documento lo mantendrá el departamento de Seguridad y Salud Laboral.

Una vez determinadas las fechas de las capacitaciones se llevará un control de las mismas en el registro Plan de capacitaciones en trabajo en altura que se muestra en la figura 4.1

 ArcelorMittal		<b>Registro</b>	Cod: SGG-R-AMCR Rev: 00 Sistema: General													
Elaborador por:	Mélida Sánchez G.	Fecha de elaboración: 20/05/2014														
Plan de capacitaciones en Trabajo en Altura																
Capacitación	Meta Cap.	Capacitados	Cumplimiento	Duración	Responsable	P/R	Mes					Mes				
							1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
						Prev.										
						Real.										
						Prev.										
						Real.										

**Figura 4.1.** Plan de capacitaciones de Trabajo en altura  
 Fuente: Sánchez, M. 2014

El control de este registro lo deberá llevar el departamento de Seguridad y Salud Laboral en conjunto con Recursos Humanos (control cruzado). Para ello el SySO deberá informar a Recursos Humanos de las capacitaciones dadas el mes anterior en los primeros 10 días del mes.

4. Personal de nuevo ingreso

Con el fin de asegurar el conocimiento de los procedimientos y buenas prácticas en trabajo en altura, el personal de nuevo ingreso deberá nivelarse en el plan de capacitaciones de trabajo en altura, previo a su incorporación en el cronograma anual de formación. Para ello el jefe del nuevo ingreso coordinara con el departamento de SySO para que en el mes de padrinaje se le establezca un plan de capacitaciones para nivelarse en las capacitaciones ya impartidas.

5. Comprobación de aprendizaje

La verificación del aprendizaje de los participantes en las capacitaciones de trabajo en altura la realizará el instructor utilizando técnicas tales como: exámenes cortos (como el impartido en el análisis de la situación actual) o exámenes aleatorios en el curso. Para ello se realizaran preguntas a los participantes de las charlas cuando esta tenga una duración menor a 30 min, si sobre pasa este periodo se realizará una prueba corta al final. El personal que apruebe con nota igual o superior a 75 se le entregará un carnet con su foto, nombre e indicando que está autorizado para trabajos en altura.

6. Reentrenamiento

Se reentrenará a los trabajadores cuando se tengan razones para creer que cualquier trabajador que se encuentre expuesto a caída a diferente nivel tiene carencias en los

procedimientos de trabajo en altura o no cuenta con la habilidad requerida para realizar dicho trabajo. Dentro de las posibles situaciones que puedan requerir un reentrenamiento en altura están:

- Cambios en el lugar de trabajo.
- Cambios en los tipos de sistemas o equipos para su uso de protección contra caídas.
- Deficiencias en el conocimiento que demuestren que el trabajador no ha comprendido o adquirido la habilidad requerida (nota inferior a 75 en las pruebas de comprobación de aprendizaje).

La formación en altura se deberá realizar cada año, con refrescamientos cada tres meses por medio de las charlas cortas de 5 minutos (metodología implantada en la empresa). El plan de capacitaciones se deberá actualizar cada año, según los nuevos requerimientos del corporativo o la legislación aplicable o cada vez que se realice una modificación en los equipos o escenarios.

### **C. Temas a desarrollar**

Para el desarrollo de todos los temas se tomará en cuenta a la encargada de Desarrollo Organizacional, con el fin de valorar en conjunto el contenido de las presentaciones para garantizar que éstas sean presentadas en un lenguaje comprensible para todos.

El material para elaborar las presentaciones se tomará del corporativo, los estándares desarrollados en el presente proyecto y la legislación vigente. Cada empleado que se encuentre expuesto a caídas a diferente nivel debe ser entrenado por una persona competente en las siguientes áreas:

- La naturaleza de los riesgos de caídas en el área de trabajo.
- Los procedimientos correctos para montar, desmontar, inspeccionar y almacenarlos sistemas de protección contra caídas a ser utilizados.
- El uso y el funcionamiento de los sistemas de barandas, sistemas personales de detención de caídas, sistemas de monitoreo de seguridad, zonas de acceso controlado, y otras medidas de protección para su uso.
- El papel de cada empleado en el programa de control de caída a diferente nivel.
- Selección y uso de los sistemas de detención de caídas, así como límites de aplicación.
- Principios básicos de selección y uso de EPI

- Anclaje adecuado y técnicas de amarre.
- Estimación de la distancia de caída libre, incluyendo la determinación de la distancia de desaceleración, y la distancia total de caída para evitar golpearse contra un nivel inferior.
- Seguridad en escaleras (uso, colocación e inspección).
- Seguridad en andamios y canastas de elevación (armado e inspección).
- Prácticas inadecuadas (tales como el uso de nudos, atar alrededor de bordes afilados, etc.).
- Rescate.
- Condición física (valoraciones que se deben realizar para verificar el estado de salud).

### 1. Tiempo efectivo por capacitación

La existencia de un plan de capacitaciones está en la secuencia y desarrollo de los temas, a continuación en el cuadro 4.2 se resumen el orden de los temas a impartir y el tiempo de duración aproximado por cada uno.

**Cuadro 4.2.** Cronología de las capacitaciones a impartir a lo largo de un año

Orden	Tema	Contenido	Duración
1	Generalidades de trabajo en altura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de riesgos (naturaleza de los riesgos de caídas en el área de trabajo).</li> <li>• Autorización para trabajo en altura.</li> <li>• Condición física (exámenes previos).</li> <li>• Supervisión vrs Monitor.</li> <li>• Zona de acceso controlado.</li> <li>• Papel de cada empleado en el programa de control de caída a diferente nivel.</li> <li>• Principios básicos de selección y uso de EPI.</li> </ul>	45 min.
2	Arnés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección, inspección y mantenimiento del arnés.</li> <li>• Forma de colocarlo.</li> </ul>	20 min.
3	Caída Libre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de la distancia de caída libre, incluyendo la determinación de la distancia de desaceleración, y la distancia total de caída para evitar golpearse contra un nivel inferior.</li> <li>• Escogencia de la línea de vida vrs retráctil (inspección y mantenimiento).</li> <li>• Aplicación en Excel para trabajo en altura.</li> </ul>	45 min.
4	Escaleras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad en escaleras (uso, colocación e inspección).</li> </ul>	15 min.
5	Andamio y Canasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad en andamios y canastas de elevación (armado e inspección).</li> </ul>	20 min.
6	Sistemas de protección contra caída	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasos para montar, desmontar, inspección y almacenamiento de los sistemas de protección contra caídas a ser utilizados.</li> </ul>	30 min.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso y el funcionamiento de los sistemas de barandas, sistemas personales de detención de caídas, sistemas de monitoreo de seguridad.</li> <li>• Anclaje adecuado y técnicas de amarre.</li> </ul>	
7	Rescate Vertical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento para el rescate de una persona suspendida.</li> </ul>	20 min.
8	Prácticas inseguras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas inadecuadas (tales como el uso de nudos, atar alrededor de bordes afilados, inclinación de escalera, etc.).</li> </ul>	20 min.
<b>Duración total</b>			<b>215 min.</b>

Fuente: Sánchez, M. 2014

***CAPÍTULO V***

---

# Evaluación del Programa

---

ArcelorMittal Costa Rica

Planta Trefilados

2014

## A. Introducción

El éxito del Programa de Protección Contra Caídas, dependerá de su seguimiento. Dentro del ciclo de la mejora continua el tercer paso a desarrollar es la evaluación, por lo tanto, para garantizar que el programa evolucione con la normativa, las necesidades y cambios presentes en planta Trefilería es esencial evaluarlo mínimo una vez al año.

### 1. Objetivos

Cumplir con el ciclo de la mejora continua, garantizando el seguimiento y actualización del programa de trabajo en altura.

### 2. Herramienta e Indicador

La herramienta que permitirá la evaluación y mejora continua de cada una de las partes del programa será la auditoria del estándar mundial del corporativo. Ésta herramienta es tipo check list y se encuentra dividida en 6 niveles que evalúa desde las condiciones, prácticas hasta la parte documental relacionada con trabajo en altura.

Debido a que la herramienta se encuentra dividida en niveles el indicador a utilizar será el nivel alcanzado en cada auditoría teniendo como rango aceptable el nivel 4.

### 3. Responsabilidades

Con el fin de facilitar la evaluación del programa se describen las responsabilidades de cada uno de los involucrados en el cuadro 5.1

**Cuadro 5.1** Responsabilidades de los diferentes niveles administrativos en la evaluación del programa de trabajo en altura.

Nivel administrativo	Responsabilidad
Gerencia de Planta	✓ Dar el espacio y personal para realizar auditorías al programa.
Departamento de Seguridad y Salud Laboral	✓ Coordinar una auditoria anual para comprobar el avance y posibles mejoras del programa.
Departamentos de Mantenimiento y Producción	✓ Participar en la auditoría del programa. ✓ Retroalimentar en las anomalías que surjan en la implementación del programa.

Fuente: Sánchez, M. 2014

## 1. Desarrollo

Para garantizar la mejora en el programa de trabajo en altura, se realizará una vez al año una auditoría de todos sus componentes usando como guía la auditoría del corporativo en el estándar mundial de trabajo en altura. La cual está dividida por niveles del 0 al 5, siendo el 5 el nivel máximo a alcanzar (ver anexo 5). Cada nivel tiene un significado de madurez del programa que se detalla a continuación:

- Nivel 0: Existen reglas y procedimientos formalizados para controlar los riesgos asociados a los trabajos en altura.
- Nivel 1: La planta ha identificado las deficiencias a subsanar para cumplir los requisitos establecidos en la legislación y en la norma de ArcelorMittal, así como los medios necesarios para ello.
- Nivel 2: Todos los trabajos en altura se realizan de conformidad con el procedimiento definido. La planta ha previsto su adecuación a los requisitos establecidos en la legislación y en la norma de ArcelorMittal.
- Nivel 3: La organización cumple los requisitos establecidos en la legislación nacional y en la norma de ArcelorMittal.
- Nivel 4: Se ha definido un sistema de seguimiento con criterios precisos para evaluar el proceso de seguridad relativo a Trabajos en Altura.
- Nivel 5: Nivel de excelencia. La organización aplica un sistema de mejora continua basado en el ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

## **2. Seguimiento**

El departamento de SySO será el coordinador de las auditorías que se realizarán siguiendo el siguiente esquema:

- Se programará para realizarse en el primer trimestre del año.
- Los auditores serán el personal que ha sido entrenado como auditor interno del sistema de gestión SySO. Dentro del equipo auditor se deberá tener por lo menos 2 auditores de la planta Laminados para tener mayor objetividad en los hallazgos.
- La auditoría la defenderá el departamento de Seguridad y Salud Laboral en conjunto con la gerencia de planta y los supervisores de cada departamento.
- El informe lo presentará el auditor líder máximos 2 semanas después de la auditoría.

- Los hallazgos se trataran como anomalías del sistema de gestión por lo que se procederá a realizar una solicitud de acción correctiva según el registro existente en la empresa (ver anexo 6) por hallazgo encontrado la cual tendrá un plan de acción con sus respectivos responsables y tiempo para ejecución.
- El departamento de SySO será el responsable de dar seguimiento a esas acciones.
- La auditoría del siguiente año deberá revisar la eliminación de los hallazgos de la auditoría del informe anterior.

## ***CAPÍTULO VI***

---

# **Conclusiones y Recomendaciones del Programa**

## **A. Conclusiones**

- La mayor parte de las mejoras estructurales o sistemas de protección fijos requieren ser evaluados por un ingeniero estructural o un técnico de instalación para garantizar que se cumpla con el factor de seguridad.
- El éxito de la implementación del programa está en el involucramiento y compromiso de los diferentes niveles jerárquicos y una evaluación continua.
- La alternativa uno para mejorar la condición de los recogedores es la mejor opción ya que al tratarse de un sistema pasivo cumple con uno de los principios de seguridad que es trabajar en el medio primero.
- El sistema propuesto para las grúas birriel es activo por lo que los trabajadores deberán utilizar equipo de protección personal como arnés y línea de vida.
- La única propuesta que no requiere evaluación de un especialista y demanda menor inversión que las demás, son las barreras para controlar el acceso a las zonas elevadas.
- Para utilizar la aplicación informática se requiere destreza en el uso de computadoras y paquetes de office específicamente Excel.
- Se elaboraron tres procedimientos que servirán de guía para el desarrollo exitoso de los trabajos en altura o rescates verticales.
- El plan de capacitaciones consumirá cuatro horas y 15 minutos anuales para garantizar el conocimiento base de los trabajadores en los mecanismos de protección contra caídas.

**B. Recomendaciones**

- Al elegir la persona que realizará las evaluaciones de las alternativas se debe tener en cuenta el nivel de respaldo y capacidad para certificar los trabajos instalados según requerimiento de OSHA.
- La elección de las propuestas donde se tienen dos alternativas la debe hacer un equipo interdisciplinario donde estará presente por lo menos un representante de los usuarios finales.
- La implementación de la aplicación informática se deberá hacer con un pequeño grupo que este acostumbrado a utilizar computadoras para ir depurando la aplicación y luego impartirla a todo el personal que aplique.
- Valorar la posibilidad de dar la capacitación de altura dos veces al año debido a que cuatro horas al año es muy poco.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

---

ANSI (2007). *Minimum Requirements for a Comprehensive Managed Fall Protection Program (ANSI Z359.2-2007)*. Consultado el 20 de Abril de 2014, disponible en línea en: [http://fallprotectionusa.com/osha\\_fall\\_regulations.html](http://fallprotectionusa.com/osha_fall_regulations.html)

ArcelorMittal. (s.f.). *ArcelorMittal Costa Rica*. Recuperado el 8 de Agosto de 2013, disponible en línea en: [http://www.arcelormittal.com/costarica/qs\\_mision\\_y\\_vision.shtml](http://www.arcelormittal.com/costarica/qs_mision_y_vision.shtml).

Benavides, F.G, Benach, J, Castejón, J, Mira, M. y Serra, C, (2001). *La evaluación de riesgos laborales en la planificación de la prevención: una perspectiva epidemiológica*. ArchPrev. Riesgos Labor 4:24-31. Recuperado el 10 de diciembre de 2013, disponible en línea en: <http://www.scsmt.cat/Upload/TextCompleto/2/2/223.pdf>.

Benavides, F.G, Giráldez, M.T, Castejón, E, Catot, N, Zaplana, M, Delclós, J, Benach, J, Gimeno, D, (2003). *Análisis de los mecanismos de producción de las lesiones leves por accidentes de trabajo en la construcción en España*. Gaceta Sanitaria v.17 set.-oct. Barcelona, España. Recuperado el 10 de diciembre de 2013, disponible en línea en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-91112003000500003&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-91112003000500003&script=sci_arttext).

Capital safety (s.f). *Instrucciones para la colocación de arnés*. Recuperado el 10 de noviembre del 2013. Disponible en línea en: [http://media.capitalsafety.com/Assets/EUR/Instructions/IFU\\_5902222\\_CE\\_Exofit\\_FB\\_FA\\_Harn.PDF](http://media.capitalsafety.com/Assets/EUR/Instructions/IFU_5902222_CE_Exofit_FB_FA_Harn.PDF).

Castillo JJ, Prieto C. (1983) *Condiciones de trabajo: un enfoque renovador de la sociología del trabajo*. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid, España.

Castro, S.; Guzmán. V. (2006). *Los estilos de aprendizaje en la enseñanza*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela.

CCOHS. (2006). *Un portal de Salud y Seguridad Ocupacional para las Américas*. Hamilton, Ontario, Canadá.

Colpatria (s.f). *Seguros y capitalización*. Recuperado el 10 de noviembre de 2013, disponible en línea en: [https://www.icesi.edu.co/copaso/contenido/.../trabajo\\_seguro\\_en\\_alturas.pdf](https://www.icesi.edu.co/copaso/contenido/.../trabajo_seguro_en_alturas.pdf).

Cortés, J. M. (2007). *Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Tébar, S.L. Madrid, España.

Feldstein, J. (s.f). *ANSI/ASSE Z359 FALL PROTECTION CODE Revisions Strengthen Benchmark Consensus Standard*. American Society of Safety Engineers. Recuperado el 20 de Abril de 2014, disponible en línea en: [http://www.asse.org/practicespecialties/engineering/docs/ByDesign\\_Z359Special\\_Fall2007.pdf](http://www.asse.org/practicespecialties/engineering/docs/ByDesign_Z359Special_Fall2007.pdf).

Fundación en Apoyo del Centro Regional de Seguridad y Salud Ocupacional (FUNDACERSSO) (2005). *“Guía para la elaboración y gestión de un programa de Salud y Seguridad en el Trabajo”*

Fundación MAPFRE. (1992). *Manual de Seguridad en el Trabajo*. MAPFRE, S.A.Madrid, España.

Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill. DF, México.

Hernández, C., Hernández, J.C. (2007). *Los riesgos laborales en los trabajos de altura*. PW magazine: Prevention world magazine: prevención de riesgos, seguridad y salud laboral, ISSN 1695-9191, Nº. 16, págs. 56-61. Recuperado el 04 de enero 2014. Disponible en línea: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2277778>.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos Generales*. (2 ed). INTECO.

Johnson J, (1986). *The impact of workplace social support, job demands and work control*. Environmental and organizational psychology research report, 1. Estocolmo: Swedish Statistical Bureau.

Mapfre (s.f). *Aproximación a un sistema de protección para trabajos en alturas*. Recuperado el 10 de noviembre del 2013. Disponible en línea en: <http://www.mapfre.com/ccm/content/.../prev.../n108-lineas-de-vida.pdf> - España.

Martín, J. (2010). *La prevención en los trabajos de altura en el sector de la limpieza*. Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención, ISSN 1698-6881, Nº. 73, págs. 26-29. Recuperado el 12 de enero de 2014. Disponible en línea en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3276900>.

Merino, Alejandro, Ruggero, Ricardo, Torres, Ramón, *Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales*. España: Editorial CEAC, S.A., 2000.

National Institute for occupational safety and health. Recuperado el 10 de noviembre de 2013. Disponible en línea en: [www.cdc.gov/niosh/](http://www.cdc.gov/niosh/).

Niederleytner JA, Grau M, Yanes J, (1996). *Cómo gestionar la prevención*. Gestión de la prevención en las empresas. Vol. 3. Cinco Días. Madrid, España.

Noalla, N; Vidal, M. (2006). *Necesidades de aprendizaje*. EducMedSuper. v.20 n.3 Ciudad de la Habana, Cuba. Recuperado el 11 de noviembre del 2013, disponible en línea en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412006000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412006000300012).

Norma Española Experimental, (1996). *Prevención de riesgos laborales*. Vocabulario UNE 81902 EX. AEONOR. Madrid, España.

Occupational Safety and Health Standards (OSHA), (1996). *Fall Protection*. US. Department of Labor. Recuperado el 11 de noviembre del 2013, disponible en línea en: <http://www.osha.gov/doc/outreachtraining/htmlfiles/subpartm.html>.

Occupational Safety and Health Standards (OSHA), (2005). *Pocket Guide OSHA 3252-05N 2005*. US. Department of Labor. Recuperado el 11 de noviembre del 2013, disponible en línea en: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3252/3252.html>.

Occupational Safety and Health Standards (OSHA), (s.f). *Planifique, proporcione, adiestre*. Department of Labor. Recuperado el 20 de mayo del 2014, disponible en línea en: [https://www.osha.gov/stopfalls/spanish/planprovidetrain\\_sp.html](https://www.osha.gov/stopfalls/spanish/planprovidetrain_sp.html).

Rubio, J.C. (2004). *Métodos de evaluación de Riesgos laborales*. Ediciones Diaz de Santos, Madrid España.

Sin Autor (2001). "*Programa de protección contra caídas*". Noticias de seguridad. N 10 (Vol. 63): (Octubre, 2001), 56-58.

## IX. APÉNDICES

**Apéndice 1.** Distribución de muestras para las herramientas a utilizar.

Instrumento	Población	Muestra	Observaciones
Lista de verificación de condiciones actuales	Mantenimiento y Despacho	Mantenimiento y Despacho	Las condiciones no varían mucho de un día a otro por lo que se aplicó sólo una vez.
Observación estructurada no participativa (ONP)	Mantenimiento: 97	53*	Como son actividades distintas se realizó el cálculo por aparte para evitar incurrir en un error.
	Despacho: 8	8	
Entrevista a encargados	4	4	N.A.
Prueba de conocimiento a trabajadores	34	34	N.A.
Revisión de palabras claves	Mantenimiento: 41	30*	Es la misma condición que se presenta con la ONP.
	Despacho: 7	7	

Fuente: M. Sánchez, 2014.

\* Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente formula estadística:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Total de la población

$Z_{\alpha}$  = 1.962 (para un nivel de confianza del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 0.95)

d = precisión (en este caso deseamos un 4% = 0.04).

El valor de p se obtiene de la teoría, ya que según Levin y Rubin en su libro Estadística para Administradores, cuando no existen estudios previos que determinen la proporción esperada, se utiliza como valor aceptado 0.05.

**Apéndice 2.** Lista de Verificación de condiciones.



## Lista de Verificación

Cód.: SySO-R

Rev.: 00

Fecha de creación: 29-01-14

Elaborado por: Mérida Sánchez G.

Lista de Verificación de Estructuras y Equipos para Trabajo en Altura								
Información General								
Fecha de Inspección:						Hora de inicio:		
Responsable de la inspección:						Firma:		
#	Fuente / Norma	Sección	Ítem de Verificación	Cumple				
				Si	No	N/A	Observaciones	
Generalidades								
1	OSHA		Existe un sistema de barandas, red de seguridad o de detección de caídas para proteger al empleado expuesto a la caída de 1.8 metros o más.					
2			Cada empleado en el borde de un desnivel de 6 pies (1,8 metros) o más profunda es protegido contra caídas mediante sistemas de barandas, vallas, barreras o cubiertas.					

3	Manual de Disposiciones Técnicas Generales al Reglamento sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios Versión 2010	Iluminación	Existe iluminación de emergencia en las escaleras.				
<b>EPI</b>							
4	OSHA	Inspección	Los EPI de trabajo en altura no presentan los bordes deshilachados, fibras rotas, puntadas descocidas, cortes.				
5			Los anillos D y D-ring, no presentan grietas, roturas, deformaciones y bordes ásperos o filosos. La barra de D-anillo mueve libremente.				
6			Las hebillas y anillos D no presentan desgaste inusual, fibras deshilachadas o cortadas, o distorsión de las hebillas. Los remaches están apretados e inamovibles con los dedos.				
7			No presentan hilos deshilachados o rotos, suturas rotas, cortadas o quemadas.				
8			El gancho no presenta distorsión visual, grietas, corrosión o superficies picadas.				
9			El pestillo se asienta en la nariz y no presenta distorsiones u obstrucciones en el recorrido. El resorte poseedor ejerce la fuerza suficiente para cerrar bien el arquero.				

10	El dedal (funda de plástico protectora) está firmemente asentado en el ojo del empalme y el empalme no tiene hilos sueltos o cortados.				
11	Los bordes del cartucho de la línea de vida se encuentran libres de bordes afilados, distorsión, o grietas.				
12	Los cordones de acero no presentan cortes, zonas deshilachadas o patrones inusuales de desgaste en el cable.				
13	Los cordones de acero o nylon que se utilizan como línea de vida cuentan con un dispositivo que absorbe los golpes.				
14	El acollador o cuerda de nylon no presenta cortes o roturas.				
15	El acollador o cuerda no presenta relieves con fibras difusas, desgastadas, rotas, cortadas o zonas debilitadas por cargas extremas (aparecen como un cambio notable en el diámetro original).				
16	El diámetro del cable o línea de vida es uniforme en toda la longitud.				
17	La parte exterior del paquete de amortiguación no presenta agujeros por quemadura, las puntadas en las áreas donde el paquete se cose al anillo D, correa o cordón no presentan hilos sueltos, roturas y/o deterioro.				
18	El nylon no es quebradizo ni tiene una apariencia marrón arrugada (evidencia de exposición a altas temperaturas, las fibras se rompen cuando se flexiona).				
19	Las cintas no presentan manchas marrones o manchas, que al doblar presentan grietas transversales o daños químicos como pintura,				

			agentes de secado y solventes limitando los movimientos de fibras.				
20			El área de almacenamiento está limpia, seca y libre de exposición a humos, elementos corrosivos o sol				
21	OSHA CFR-29 1926.502	Conectores	Es forjado, prensado o formado de acero o de materiales equivalentes, tiene un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y los bordes son lisos para evitar daños al interconectar las partes del sistema.				
22			Los ganchos de seguridad tienen un tamaño que es compatible con el miembro al que están conectados para evitar el desenganche accidental por la depresión del gancho.				
23		Líneas de vida	Los cordones y cuerdas salvavidas verticales tienen una resistencia a la rotura mínima de 5.000 libras (22,2 kN).				
24			Las líneas de vida fijas están protegidas contra cortes o abrasiones.				
25			Líneas de vida auto-retráctiles y cuerdas de seguridad que limitan automáticamente la distancia de caída libre a 2 pies (0,61 m) o menos son capaces de sostener una carga de tracción mínima de 3.000 libras (13,3 kN) aplicada al dispositivo con la línea de vida o cordón totalmente extendida.				
26			Cuerdas y correas (tejido) usadas en líneas de salvamento, y los componentes de resistencia del arnés son de fibras sintéticas.				
27			Los anclajes utilizados para el acoplamiento de los equipos de protección personal contra caídas son independientes de cualquier anclaje que se utiliza para apoyar o suspender plataformas.				

28		Líneas de advertencia	Al realizar trabajos en techo por periodos largos se utilizan líneas de advertencia a no más de 1.8 m del borde y estas cuentan con banderines altamente visibles y postes pediculares.				
29		General	Los accesos a puntos elevados están controlados o restringidos.				
30	Todas las cubiertas están codificadas con un color específico o están señalizadas con la palabra HUECO.						
31	En los trabajos en altura se cuenta con un monitor de seguridad capacitado en los riesgos de caída.						
<b>Escaleras</b>							
32	INTE-31-09-04-00	Escaleras, Rampas y pasarelas	Todas las partes metálicas son de aluminio, acero, hierro maleable, u otro material adecuado en dureza y resistencia al uso previsto.				
33			No presentan desgaste, corrosión, ni fallas estructurales.				
34			Los largueros de las escaleras de metal tienen una sección que impida flexiones extremas al usarlas.				
35			Los peldaños de las escaleras, así como la superficie de rampas y pasarelas, están fabricados de láminas anti derrape o corrugadas para minimizar el riesgo de resbalones.				
36			Las escaleras metálicas están provistas de zapatas antideslizantes en la parte inferior de los largueros que evite el riesgo de vuelco o deslizamiento.				
37			Las escaleras, rampas y pasarelas metálicas poseen un recubrimiento anticorrosivo.				
38			El extremo de las narices de los escalones de cualquier material es punta roma.				

39	REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES. Reglamento a la Ley de Planificación Urbana No. 4240		Las escaleras portátiles o movibles usadas en el trabajo, son sólidas y seguras y están provistas de dispositivos de seguridad en sus extremos.				
40			Las escaleras dobles, están unidas convenientemente de manera tal que ofrezcan seguridad y resistencia en su manejo y uso.				
41	INTE-31-09-04-00	Portátiles	El ancho mínimo de la escalera portátil es de 30 cm.				
42			El ancho mínimo del peldaño es de 5 cm y la altura entre éstos no es mayor a 30 cm.				
43			Las escaleras portátiles permanentes están rotuladas con un código que permita su rápida identificación al momento de ser inspeccionadas.				
44			El almacenamiento de las escaleras portátiles permanentes, es en lugares protegidos de la intemperie y con buena ventilación, sin calor o humedad excesiva.				
45			Las escaleras portátiles permanentes, se colocan en la pared con varios soportes a lo largo para evitar deformaciones.				
46			En las escaleras extensibles o telescópicas, el deslizamiento de un elemento sobre el otro es libre.				
47			En las escaleras extensibles o telescópicas, las cuerdas o cables de las escaleras no cuentan con torceduras, enmohecimiento o falta de grasa.				
48			Dobles	Las escaleras dobles son articuladas en la parte superior por medio de un gozne de			

		hierro con ojete en un extremo, o por bisagras metálicas.				
49		Las escaleras dobles disponen de dispositivos separadores, tales como: platinas, cables, cadenas y otros de eslabones soldados de alambre de acero de 2 mm de diámetro como mínimo, para evitar la separación accidental de los largueros durante su uso.				
50		Los dispositivos separadores están firmemente unidos a ambas secciones de la escalera doble, están colocados en la superficie inferior de los peldaños y a la mitad, si se emplea un solo elemento, o en los largueros si son dos.				
51		Para evitar el cierre de las escaleras dobles durante su uso, la escalera cuenta con un dispositivo separador tipo aldabilla, que une a los largueros a un mismo lado de ambas secciones, situado entre el segundo y el tercer peldaño contando desde la parte superior.				
52	Fijas	Las escaleras fijas son metálicas o con materiales de grado de resistencia mecánica similar; tales materiales, son capaces de resistir la corrosión por las condiciones ambientales a que están expuestas, y en el caso de que exista riesgo eléctrico, están hechas de materiales dieléctricos, o proveerse del adecuado aislamiento. En caso que exista riesgo de incendio, están hechas de materiales incombustibles.				
53		Las escaleras fijas que comunican dos niveles con una distancia vertical menor a 2,50 m, el ancho mínimo es de 40 cm, y				

			cuando la distancia vertical sea mayor, el ancho mínimo es de 50 cm.				
54			Las estructuras laterales en las que se soportan los peldaños de las escaleras se prolongan por lo menos 90 cm por encima del último peldaño.				
55			Las estructuras laterales en las que se soporten los peldaños son pulidas, continuas y se mantienen en un estado que no causen lesiones en las manos de los trabajadores y permitan el arribo seguro.				
56			Todo tramo de escaleras con 4 o más peldaños, tiene un pasamano a una altura de 90 cm medidos en línea con la contrahuella, desde la superficie de la huella.				
57			El anclaje para la sujeción del pasamanos está ubicado de forma que entre el pasamanos y la pared o cualquier saliente, hay un espacio libre de por lo menos 38mm.				
58			La superficie de las huellas es de material antideslizante.				
59			Todas las escaleras, dependiendo de su uso y sus materiales, son inspeccionados periódicamente, para garantizar su perfecto estado y condición de seguridad, y se lleva un registro de esta inspección.				
60		Industriales	En las escaleras industriales, verticales o casi verticales, la distancia mínima horizontal que existe entre ellas y la superficie a la cual van fijadas es de 20cm.				
<b>Barandas</b>							
61	INTE 31-09-20-91	Estructura	El material utilizado en la construcción de barandas metálicas es liviano, sólido y consistente				

62			Las barandas están compuestas por pasamanos colocado a 90 cm de altura y un rodapié a 10 cm como mínimo; con una barra intermedio a 45 cm en donde la altura de caída sea superior a las 2,0 m.				
63	OSHA		Largueros superiores y largueros intermedios de los sistemas de barandas son de al menos un cuarto de pulgada (0,6 centímetros) de diámetro nominal y de espesor para evitar cortes y laceraciones.				
64			Las barandas que se encuentran alrededor de los desniveles tienen un portón en el sector de la escalera o una baranda desalineada de forma que impida la caída accidental de una persona.				
65	OSHA CFR-29 1926.502	Rodapié	El rodapiés tiene un mínimo de 3 1/2 pulgadas (9 cm) de altura vertical desde el borde superior hasta el nivel del suelo. El espacio entre el suelo y el inicio del rodapié no supera 1/4 de pulgada (0,6 cm) del suelo. Es de un material sólido y las aberturas no son más de 1 pulgada (2,5 cm).				
<b>Andamios</b>							
66		Escalera	Cuenta con una escalera de acceso y salida adecuado.				
67	OSHA CFR 29 1926.453	Estructura	El ancho mínimo de la plataforma para cualquier nivel de trabajo no es menor a 20 pulgadas (50,8 cm) para los andamios móviles.				
68			Los pasos de escalera son de rodadura antideslizante.				

69			La plataforma de nivel de trabajo de los andamios (torres) es de madera, de aluminio, o tablones de madera contrachapada, de acero o metal expandido, para el ancho total del andamio, a excepción de las aberturas necesarias. Las plataformas de trabajo se fijan en su lugar.				
70		Ruedas	Al menos, dos (2) de los cuatro (4) ruedas son del tipo giratorio				
71	OSHA CFR 29 1926.451	Móviles	Todas las ruedas están provistas de un dispositivo de bloqueo positivo para sostener el andamio en posición.				
72		Estructura (Móviles)	Todos los tablones de andamio son de un mínimo de 2 x 10 pulgadas.				
73			Las barandas son de 2 x 4 pulgadas, aproximadamente 42 pulgadas de alto, con un larguero intermedio, cuando sea necesario. Los soportes están a intervalos no mayores de 8 pies. Los rodapiés tienen un mínimo de 4 pulgadas de altura.				
74			Los tablones del andamio están atornillados a los soportes de metal.				
75	INTE 31-09-02-00	Generalidades	La madera utilizada en la construcción de las plataformas de los andamios es como mínimo semidura, fuerte, sólida, seca, sana, libre de nudos y rajaduras que afecten su resistencia				
76			Las plataformas de trabajo es antideslizante				
77			El diámetro externo del tubo de los andamios no es menor de 3,81 cm.				
78			Los tablones (madera) tienen un ancho mayor o igual a 20 cm y un espesor mayor o igual a 5 cm.				
79			Los tablones no están pintados y si lo están, la pintura es transparente y antideslizante.				

Estibas							
80	INTE 31-09-14-01	Condiciones de seguridad	Los espacios destinados para la estiba y desestiba tienen señalizada la altura máxima de estabilidad de la estiba.				
81			Las siguientes consideraciones, fueron tomadas en cuenta a la hora de formar las estibas: b) Apilado en camas horizontales, dispuestas en forma cruzada y alterna. c) Todas las camas horizontales alternas tienen materiales de dimensiones similares entre sí.				
82	OSHA	Área de izado	Cada empleado en un área de izado está protegido de la caída de 6 pies (1,8 metros) o más con sistemas de barandas o sistemas personales de detención de caídas.				
FPS							
83	Nivel 1	3	¿Se aseguran las condiciones de seguridad en las zonas de trabajo y/o de paso elevadas, mediante la instalación de suelos completos, barandillas, zócalos, pasamanos, tapas de registros entre otros?				
84		6	Todos los dispositivos móviles de elevación (escaleras de mano portátiles, cestas, andamios) se encuentran identificados (codificados).				
85		7	Todas las zonas elevadas en estructuras fijas en las que existe riesgo de caída durante el tránsito o la realización de trabajos (ej.: tejados o cubiertas frágiles o con paneles transparentes, vigas carrileras de grúas, entre otras) se encuentran identificadas.				

86		11	Se cuenta con arnés de cuerpo entero homologado, línea de anclaje con dispositivo de absorción de energía (cuando existe riesgo de caída desde una altura superior a 4 metros) conectores con cierre automático (o ganchos de tipo mosquetón) y puntos de anclaje seguros.				
87		11	Se cuenta con arnés de cuerpo entero homologado, línea de anclaje corta para restringir el desplazamiento (cuando existe riesgo de caída desde una altura menor a 4 metros), conectores con cierre automático (o ganchos de tipo mosquetón) y puntos de anclaje seguros.				
88	Nivel 2	2	¿Se dispone de sistemas para evitar la caída de herramientas o equipos de las cestas?				
89	Nivel 3	2	¿Se cuenta con un sistema eficaz para impedir el acceso a todas las zonas elevadas en estructuras fijas en las que exista riesgo de caída para las personas que realicen trabajos o transiten en las mismas (ej.: tejados o cubiertas con paneles frágiles o transparentes, vigas carrileras de grúas, entre otras)?				
90		0	¿Existen indicadores (etiquetas/señales) de "acceso seguro" colocados sobre los andamios, indicando la fecha de la última inspección y la conformidad del andamio en términos de seguridad?				
<b>Observaciones Generales:</b>							

**Apéndice 3.** Guía de observación no participativa

<b>Guía de Observación para Trabajos en Altura</b>		
	Departamento/Lugar:	Tarea a realizar:
	Encargado de la observación:	Fecha:

**1. Generalidades de Trabajo en Altura**

- Señalizan todo trabajo que se realice en altura.
- Cuando se utilizan líneas de vida verticales, cada empleado se une a una línea de vida independiente.
- El punto de anclaje se encuentra a espaldas de la labor y sobre la cabeza.
- Los arneses y componentes sólo se utilizan para la protección del empleado (como parte de un sistema de detención de caídas o un sistema de dispositivo de posicionamiento) y no para izar materiales.
- Los sistemas personales de detención de caídas no se pueden conectar a sistemas de barandas, ni se unen a montacargas.
- Seguimiento de las normas y recomendaciones de seguridad existentes en los procedimientos de trabajo.
- Las líneas de vida son protegidas contra cortes o desgastes.
- El sistema de protección contra caídas está asegurado a una estructura estable, firme y capaz de resistir el peso en caída libre y no permite una caída libre de más de 1,8m.
- Antes de iniciar labores llenan algún registro o permiso para el trabajo.

Observaciones:

**2. Equipo de Protección en Altura.**

2.1 Selección correcta del equipo para trabajo en altura:

- Cabeza: \_\_\_\_\_

- Manos: \_\_\_\_\_
- Cuerpo: \_\_\_\_\_
- Escalera: \_\_\_\_\_
- Andamio/Canasta: \_\_\_\_\_
- Otro: \_\_\_\_\_

#### 2.1.1 En la selección de línea de vida contempló:

- Altura a la que se va a trabajar: \_\_\_\_\_
- Tipo de tarea o área.
- Punto de anclaje.

Observaciones:

#### 2.2 Inspección de equipos de altura previo al uso.

- Arnés

Observaciones:

- Líneas de vida

- Al inspeccionar las líneas de vida, comienzan en un extremo y revisan hasta el extremo opuesto. Girando lentamente la cuerda para revisar toda la circunferencia. Revisan detenidamente los extremos empalmados.

Observaciones:

- Puntos de anclaje móviles

Observaciones:

- Escalera

Observaciones:

- Andamio/Canasta

Observaciones:

- Otro: \_\_\_\_\_

Observaciones:

### 2.3 Colocación de arnés

- Ajuste del tamaño

Observaciones:

- Holgura de las tiras de las piernas

Observaciones:

- Ubicación y ajuste de la tira del pecho

Observaciones:

- Argolla D en espalda

Observaciones:

### 3. Uso de escalera.

- Escoge la escalera según la tarea y área a trabajar.
- Las escaleras telescópicas se colocan con un ángulo de  $75^{\circ}$  (aproximadamente por cada tres metros de altura un metro de separación de la base).
- Los pies de las escaleras portátiles son colocados sobre bases fuertes y niveladas.
- Escaleras tipo A, colocan seguro antes de subir.
- Los trabajadores, se sujetan con ambas manos al subir o al bajar de las escaleras.
- Los trabajadores transportan material, con una cuerda u otro implemento similar, antes o después de llegar al nivel deseado.
- Antes de subir, los trabajadores se cercioran de que sus zapatos no tengan grasa, barro ni cualquier sustancia deslizante.
- Al emplear las escaleras portátiles simples, extensibles o dobles, para realizar trabajos ligeros, la cintura del usuario se mantiene por debajo del último peldaño.

- La parte superior de las escaleras portátiles simples o extensibles se asegura a la superficie donde se apoya mediante un sistema que impida un desplazamiento durante el uso.
- Las escaleras portátiles simples o extensibles sobresalen 90cm como mínimo del nivel superior de acceso.
- Sólo hay una persona por escalera.
- No se dejan colocadas escaleras portátiles, mientras no se usen, a menos que estén firmemente ancladas en la parte superior e inferior.
- Al terminar los trabajos se guarda la escalera en posición horizontal en una zona libre de elementos corrosivos.

Observaciones:

#### **4. Andamio**

- La estructura del andamio se mantiene limpia.
- La superficie de trabajo de los andamios debe mantenerse libre de objetos sueltos.
- Se coloca un aviso con las reglas de seguridad de los andamios en lugar visible.
- Los trabajadores no se suben por las crucetas.
- Aseguran el andamio antes de subir, a partir del segundo cuerpo.
- Los pies o piernas de los andamios están colocados de forma segura y rígida, arriostrados para evitar balanceo y desplazamiento.
- Colocan los frenos a las llantas antes de iniciar las labores.
- Analizan cercanía de cableado eléctrico al armar el andamio.
- Todos los andamios de postes están debidamente sujetos o ligados a la construcción o estructura.
- Los marcos se colocan una encima de la otra con acoplamiento de pasadores para proporcionar alineación vertical apropiada de las piernas.
- Los andamios sólo se trasladan en suelos planos, libres de obstrucciones y aberturas.
- No se desplaza un andamio móvil sin suficiente ayuda y una persona se encarga de guiar y vigilar los posibles obstáculos tanto en el piso como en la parte superior.

- Las plataformas de los andamios que están a una altura de más de 2,0 m sobre el suelo están protegidos por una baranda a una altura mínima de 90cm y un rodapié de 10 cm como mínimo; si se encuentra a más de 3,0 m tiene un rodapié de 10 cm como mínimo y además dos barandas de 45 y 90 cm respectivamente.
- Los andamios no se fijan a canoas, bajantes, apoyos de tuberías, conductores de pararrayos, o cualquier elemento que no presente suficiente resistencia.
- Los andamios se nivelan de modo que las cargas que soporten puedan absorberse uniformemente, ya sea por ellos solos o en unión de otras construcciones existentes.

Observaciones:

### 5. FPS

- ¿Se utilizan sistemas de protección anti caídas en todos los trabajos realizados sobre tejados o cubiertas (incluida la limpieza)?
- Los puntos de anclaje están diseñados y situados de forma que eviten lesiones en caso de caída accidental.
- ¿Todas las personas que se encuentran en una cesta elevada están permanentemente sujetas con equipos anti caídas adecuados (arnés de seguridad)?
- Al abandonar la cesta. ¿Se utiliza siempre una protección anti caídas durante la transición, salvo si se dispone de otro tipo de protección?
- Cuando se realizan trabajos en altura, ¿se delimita la zona de trabajo y se restringe el acceso a la misma para proteger al resto del personal de la posible caída de objetos?

Observaciones:

### 6. Carga y Descarga.

- Para la estiba y desestiba de vehículos de carga, se inspecciona el vehículo previo a la carga o descarga.

<input type="checkbox"/> La unión entre la rampa y el vehículo de carga, garantiza la entrada y salida del producto o material de una forma segura.  <input type="checkbox"/> En caso de furgones existe un soporte adicional en el extremo libre, cuando el furgón no cuenta con el cabezal para evitar que se vuelque o colapse.  <input type="checkbox"/> El motor está apagado y se custodian las llaves del vehículo de carga.  Observaciones:  
<b>7. Observaciones adicionales</b>

#### Apéndice 4. Entrevista a los encargados de área

 ArcelorMittal	<b>Entrevista a Encargados</b>
--	--------------------------------

Información General	
Departamento/Área:	
Nombre del encargado del departamento/área:	
Firma:	
Puesto:	Fecha:

#### Sección 1. Prácticas y conocimiento en general

1.1 ¿El departamento cuenta con dinero para comprar el equipo necesario para los trabajos en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> No</span>
1.2 ¿Existe algún perfil para los trabajadores que realizan trabajo en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> No</span> ¿Cuál?

1.3 ¿Cuál es la distancia de caída libre en caso de que un trabajador caiga de alguno de los sistemas horizontales? _____
1.4 ¿Qué haría usted en caso de una persona caiga y quede suspendida de su arnés?
1.5 ¿Cuál es su labor cuando se realizan trabajos en altura?
1.6 Los empleados son entrenados en las siguientes áreas: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> La naturaleza de los riesgos de caídas en el área de trabajo.</li> <li><input type="checkbox"/> Los procedimientos correctos para montar, mantener, desmontar, e inspeccionar los sistemas de protección contra caídas.</li> <li><input type="checkbox"/> El uso y funcionamiento de las zonas de acceso controlado y barandas, equipo personal de detención de caídas y línea de alerta.</li> <li><input type="checkbox"/> El papel de cada empleado cuando realiza trabajos en altura y en los planes de protección contra caídas.</li> </ul> Otro: _____

### Sección 2. Equipo para trabajo en altura.

2.1 Considera que el equipo utilizado para realizar los trabajos en altura es el indicado.
<input type="checkbox"/> Sí <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span> ¿Por qué? _____
2.2 El EPI que es colectivo se desinfecta antes o después de usarlo
<input type="checkbox"/> Sí <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span> ¿Con qué? _____
2.3 ¿Cuál es la temperatura máxima a la que puede exponerse los arneses o líneas de vida de nylon? _____
2.4 Los componentes defectuosos de los sistemas personales de detención de caídas son retirados.
<input type="checkbox"/> Sí <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span> ¿Cuál es el procedimiento?
2.5 Cuando se utilizan líneas de vida verticales, cada empleado se une a una línea de vida independiente.
<input type="checkbox"/> Sí <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span>

### Sección 3. Escaleras.

3.1 ¿Se inspeccionan las escaleras?
<input type="checkbox"/> Sí <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span>

¿Cada cuánto? _____
3.2 ¿Se prohíbe el uso de escaleras metálicas cerca de conductores o equipos eléctricos, o donde puedan entrar en contacto con ellos?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿A cuánto deben colocarlas? _____
3.3 ¿Se prohíbe que 2 personas se encuentren a la vez en la misma escalera?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Por qué? _____
3.4 ¿Se advierte a los trabajadores, del peligro que existe al tratar de alcanzar una superficie alejada sin cambiar de sitio la escalera?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
3.5 ¿Se revisan los puntos de atado de las escaleras flexibles?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

#### Sección 4. Andamios

4.1 ¿Cuándo un andamio dura varios días armado, cada cuánto se revisa?
<input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> Periodo:
4.2 ¿Cuáles son las medidas de seguridad que toman cuando se debe instalar un andamio cerca de líneas energizadas?
<input type="checkbox"/> 5 m <input type="checkbox"/> Se aíslan las líneas. Otras: _____ _____
4.3 ¿Cuál es la altura máxima a la que se puede levantar un andamio?
<input type="checkbox"/> 4 veces la dimensión de la base <input type="checkbox"/> Otra:
4.4 ¿Los empleados trabajan en andamios durante tormentas o vientos fuertes?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Por qué? _____

#### Sección 5. FPS.

5.1 ¿Se han identificados todas las zonas de trabajo y/o paso en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cómo? _____
5.2 ¿Se cuenta con una rutina de inspección de las estructuras y paso en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cada cuánto? _____
5.3 ¿Se cuenta con un procedimiento que indique que hacer en caso de que se presente una anomalía en los equipos o estructuras involucrados en trabajos de altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

¿Cuál? _____
5.4 ¿Se han inventariado todos los dispositivos móviles de elevación (escalera, andamio, cesta)?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál es la codificación? _____
5.5 ¿Se ha señalado las zonas con riesgo de caída a diferente nivel?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cómo? _____
5.6 ¿Se controla el acceso a las zonas de trabajo elevado?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál es el procedimiento?
5.7 ¿Se hace una evaluación de riesgo antes de desarrollar un trabajo en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
5.8 ¿Se cuenta con un permiso para trabajo en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Quién es el responsable de darlo? _____
Esta persona esta entrenada en:
<input type="checkbox"/> Evaluación de riesgos
<input type="checkbox"/> Procedimientos de seguridad para trabajos en altura
<input type="checkbox"/> Procedimientos de emergencia y de rescate
<input type="checkbox"/> Inspección de zonas elevadas en estructuras fijas
5.9 ¿Se han inventariado todos los equipos de protección para altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Se inspeccionan estos equipos antes de usarlos? _____
5.10 ¿Se han elaborado procedimientos de trabajo seguro en altura?
<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No El procedimiento contempla lo siguiente:
<input type="checkbox"/> Evaluación de riesgos para todos los trabajos en altura.
<input type="checkbox"/> Trabajos en andamios.
<input type="checkbox"/> Trabajos con escaleras de mano portátiles.
<input type="checkbox"/> Trabajos con dispositivos de elevación de personas.

- Responsabilidades de las personas que realizan trabajos en altura.
- Sistema de autorizaciones (aplicables en el caso de "zonas de acceso restringido/controlado").
- Sistemas de prevención de caídas.
- Sistemas de protección contra caídas

5.11 ¿Se ha capacitado al personal que realiza trabajo en altura?

- Sí  No

La capacitación contemplo los siguientes puntos:

- Utilización e inspección de equipos de protección contra caídas.
- Valoración de trabajos realizados en altura, para poder adaptar o detener el trabajo cuando resulte necesario en función de los riesgos.
- Procedimientos para trabajos en altura.
- Sistema de autorizaciones (aplicable en el caso de "zonas de acceso restringido").
- Procedimientos de emergencia y de rescate.
- Inspección de zonas elevadas en estructuras fijas.

5.12 ¿Cuándo los trabajadores deben realizar trabajos en altura con arnés seguridad, llevan a cabo una evaluación del trabajo a realizar para determinar la necesidad de incorporar líneas de vida y líneas de anclaje dobles?

- Sí  No

¿Cómo? \_\_\_\_\_

5.13 ¿El personal ha sido entrenado en el uso de escaleras?

- Sí  No

Contemplo lo siguiente:

- Cuándo y cómo se permite el uso de escaleras de mano para la realización de tareas.
- Selección de la escalera de mano a utilizar (el tipo más adecuado para la tarea a realizar).
- Inspección de la escalera para comprobar que se encuentre en buen estado.
- Colocación de la escalera de forma segura.
- Utilización de la escalera de forma segura.

5.14 ¿Se dispone de un sistema que garantice que los puntos de anclaje hayan sido diseñados y aprobados por una persona competente para asegurar que son seguros y soportan la carga necesaria?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
5.15 ¿Se llevan a cabo inspecciones y mantenimiento, de forma programada y periódica, de los puntos de anclaje y líneas de vida (sistemas diseñados a tal efecto) en edificios, tejados, zonas de trabajo en exteriores, etc.?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
¿Cómo? _____		
5.16 ¿Se dispone de procedimientos de emergencia y de rescate a aplicar en caso de caídas desde alturas?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
5.17 ¿Existe un procedimiento para la inspección regular de andamios, plataformas de trabajo?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
¿Qué tipo de formación tienen las personas que realizan esta inspección?		
5.18 ¿Existe un proceso para evaluar la aptitud física y psicológica de los trabajadores para la realización de trabajos en altura?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
¿Cuál? _____		
5.19 ¿Se dispone de un sistema que garantice que todo empleado que trabaje con un arnés de seguridad sea rescatado en un tiempo muy breve en caso de sufrir una caída?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
¿Cuál? _____		
5.20 ¿Los andamios son diseñados, instalados y homologados por personas calificadas?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
¿Quién? _____		

### Sección 6. Despacho

6.1 ¿Existe un manual de procedimientos para la estiba y desestiba de los materiales?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
6.2 ¿Cuáles elementos se tomaron en cuenta para determinar la altura segura de las estibas?	<input type="checkbox"/> Resistencia mecánica de los materiales	<input type="checkbox"/> Forma de los materiales
	<input type="checkbox"/> Dimensión de los materiales	<input type="checkbox"/> Composición de los materiales
	<input type="checkbox"/> Peso de los materiales	<input type="checkbox"/> Empaques
Otras: _____		
_____		

**Apéndice 5. Prueba de conocimiento a trabajadores**

 <b>ArcelorMittal</b>	<b>Prueba Teórica: Trabajo en Altura</b>
---	--

<b>Información General</b>	
Departamento/Área:	
Nombre del colaborador:	
Resultado:	
Puesto:	Fecha:

**Consideraciones iniciales:**

La siguiente prueba consta de una serie de preguntas con el fin de determinar el grado de conocimiento del trabajador sobre las condiciones, procedimientos y equipos referentes a Trabajo en Altura durante las tareas desarrolladas en los departamentos de Mantenimiento y Despacho, para mejorar las capacitaciones en esta área.

Dicha información será utilizada para fines didácticos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, no será utilizada para sanciones o reconocimientos internos de la compañía AMCR.

Se les solicita responder de forma clara y precisa las preguntas planteadas a continuación y SÓLO si conoce la respuesta. La prueba solo consta de marque con "x" y de las opciones que se le presentan sólo una es la correcta y en uno de los casos se le solicita específica la respuesta.

Selección Única. Marque con una "x" la opción que considere correcta.

<b>1. Generalidades de trabajo en altura</b>	
<b>1.1 ¿A qué altura se considera trabajo en altura?</b>	
<input type="checkbox"/> 2 m	<input type="checkbox"/> 1.8 m
<input type="checkbox"/> 1.6 m	<input type="checkbox"/> 6 m
<b>1.2 ¿Cuál es el principal riesgo de trabajo en altura?</b>	
<input type="checkbox"/> Mareos	<input type="checkbox"/> Caídas
<input type="checkbox"/> Nauseas	<input type="checkbox"/> Dolor de cabeza
<b>1.3 ¿Dónde se debe ubicar el punto de anclaje?</b>	
<input type="checkbox"/> Arriba de la cabeza	<input type="checkbox"/> Frente a la cabeza

<input type="checkbox"/> A nivel de los pies	<input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores
1.4 El acceso a zonas de trabajo en altura, por ejemplo escaleras fijas, debe estar:	
<input type="checkbox"/> Con un vigía	<input type="checkbox"/> Libre para cualquier persona
<input type="checkbox"/> Cerrado con candado	<input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores
<b>2. Equipo de protección para trabajo en altura</b>	
2.1 Tengo que usar una línea de vida con absorbedor de impacto cuando la altura de la caída es mayor que:	
<input type="checkbox"/> 4 m	<input type="checkbox"/> 7 m
<input type="checkbox"/> 10 m	<input type="checkbox"/> 12 m
2.2 ¿Cada cuánto se debe inspeccionar el equipo de protección para altura?	
<input type="checkbox"/> 1 vez al año	<input type="checkbox"/> Cada vez que lo use
<input type="checkbox"/> Cada 6 meses	<input type="checkbox"/> Nunca
2.3 ¿Cuáles son los pasos básicos para colocarse el arnés?	
<input type="checkbox"/> Sólo se coloca	<input type="checkbox"/> Flojo para estar cómodo
<input type="checkbox"/> Verificar que a nivel de piernas quepa un puño, la tira del pecho a nivel de las costillas.	<input type="checkbox"/> Ajusto el tamaño (largo, ancho de piernas, tira a nivel de pecho y argolla D a nivel de espalda alta).
<b>3. Escaleras</b>	
3.1 En caso que requiriera hacer un trabajo con escaleras y tuviera que apoyarla en una superficie cuál escogería:	
<input type="checkbox"/> Ventana o Puerta	<input type="checkbox"/> Esquina de un edificio
<input type="checkbox"/> Árbol	<input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores
3.2 ¿Cuántas personas pueden estar en una escalera?	
<input type="checkbox"/> Dos	<input type="checkbox"/> Tres
<input type="checkbox"/> Una	<input type="checkbox"/> Las necesarias
3.3 ¿Cuánto debe extenderse una escalera por encima del punto de apoyo?	
<input type="checkbox"/> 1 m	<input type="checkbox"/> 1.8 m
<input type="checkbox"/> 2 m	<input type="checkbox"/> 50 cm
3.4 ¿Qué tipo de escalera está prohibido utilizar cerca de líneas eléctricas activas?	
<input type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Fibra de vidrio
<input type="checkbox"/> Aluminio	<input type="checkbox"/> Plástica
<b>4. Andamio</b>	

4.1 ¿Cuáles son los requisitos mínimos para plataformas de trabajo y andamios?	
<input type="checkbox"/> Los que determine el inspector de mantenimiento <input type="checkbox"/> Dimensión de los materiales	<input type="checkbox"/> Los que determine un montador competente <input type="checkbox"/> Suelo completo, barandillas, zócalos y acceso y salida seguros
<b>5. FPS</b>	
5.1 ¿Tiene usted conocimiento sobre los procedimientos o estándares de trabajo existentes para trabajo en altura?	
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
5.2 ¿Existen requisitos legales aplicables en Trabajo en Altura?	
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Mencione 2: _____	
<b>6. Despacho (Esta pregunta sólo la llena el departamento de Despacho)</b>	
6.1 ¿Cuáles son los aspectos básicos a considerar al acomodar una estiba?	
<input type="checkbox"/> Estabilidad, forma del producto, peso.	<input type="checkbox"/> Resistencia mecánica, forma, dimensión del producto.
<input type="checkbox"/> Composición, empaque, estabilidad.	<input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores.

**Apéndice 6.** Guía de palabras claves en la revisión documental de procedimientos de trabajo

 <b>ArcelorMittal</b>	<b>Revisión documental de procedimientos de trabajo</b>	
	<b>Código de estándar:</b>	<b>Nombre del estándar:</b>

**Indicaciones:**

Se realizará una búsqueda de las palabras claves mencionadas a continuación analizando la frecuencia de aparición, contexto e importancia dentro de los estándares operacionales de los departamentos de mantenimiento y despacho donde esté involucrado trabajos en altura.

Palabras claves	Frecuencia	Notas para el análisis
1.Trabajo en altura		
2. Caída		
3. Rescate		
4. Escalera		
5. Andamio/Canasta		
6. Arnés		
7. Línea de vida/retráctil		
8. Anclajes		
9. Inspección		
10. Estado físico		
11. Evaluación de riesgos		
12. Responsabilidad		
13. Autorización		
14. Sistemas de protección o prevención		

**Apéndice 7.** Matriz de requerimientos mínimos (MRM) para la elaboración de procedimientos de trabajo seguro

 ArcelorMittal		<b>MRM</b>		
<b>Requerimientos</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observaciones</b>
Código del estándar				
Revisión y actualización				
Objetivos				
Alcances				
Implicaciones y Responsabilidades				
Terminología				
Condiciones generales del trabajo				
Flujograma de actividades				
Descripción del proceso	Fases del trabajo			
	Equipos de trabajo necesarios			
Identificación de riesgos por actividad				
Medidas de seguridad por actividad				

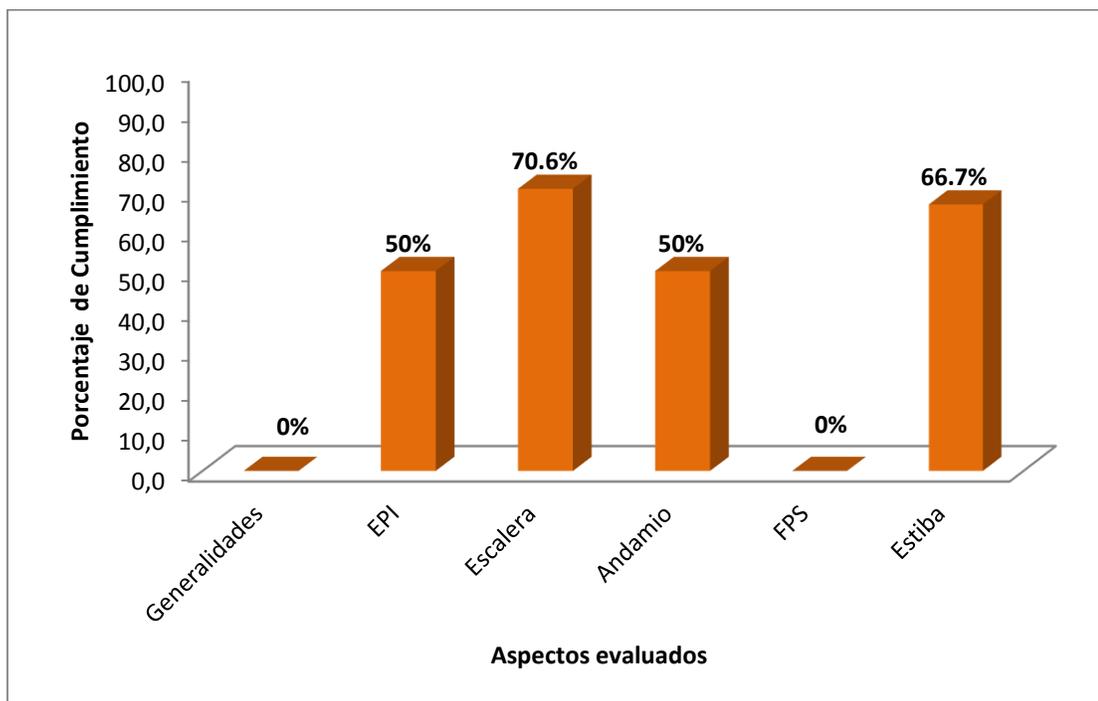
**Apéndice 8.** Matriz de las necesidades de capacitación (MNC)

 ArcelorMittal		<b>MNC</b>		
--	--	------------	--	--

<b>Necesidad</b>	<b>Ausente</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Reforzable</b>	<b>Observaciones</b>
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

**Apéndice 9.** Gráfico de cumplimiento de la lista de verificación

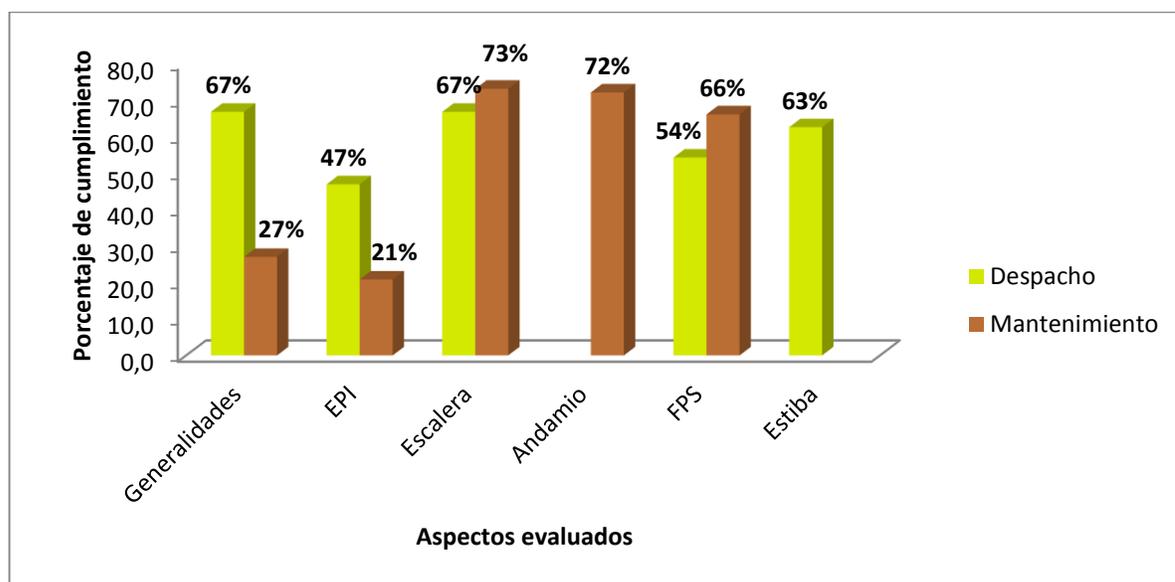
**Gráfico 4.4.** Resultados de la aplicación de la lista de verificación.



Fuente: Sánchez, M. 2014

**Apéndice 10.** Gráfico comparativo de cumplimiento de las ONP

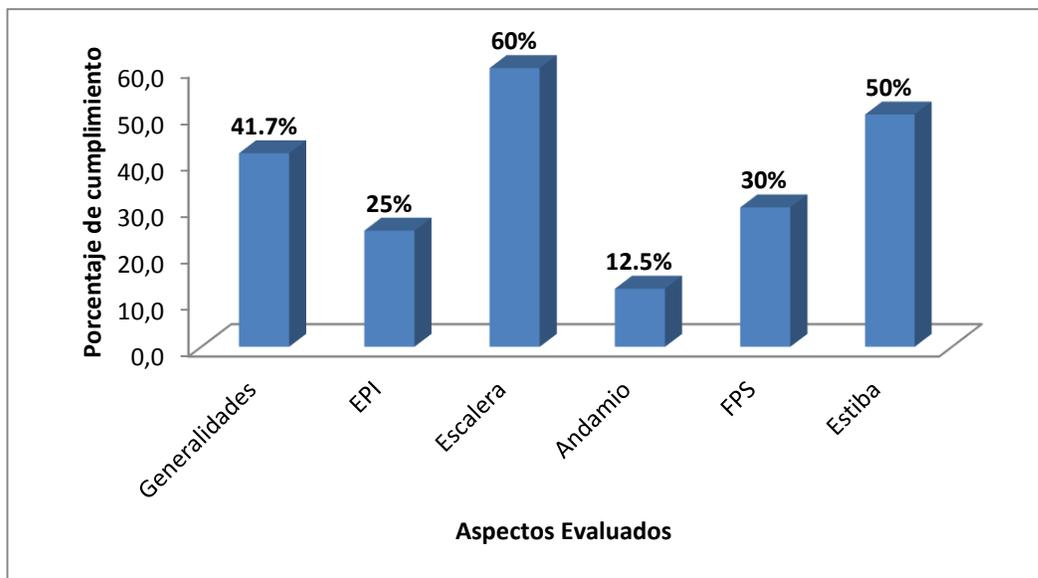
**Gráfico 4.5.** Resultados de las ONP aplicadas a Mantenimiento y Despacho.



Fuente: Sánchez, M. 2014

**Apéndice 11.** Gráfico de cumplimiento de la encuesta aplicada a los encargados de área

**Gráfico 4.6.** Resultados de la encuesta a los encargados de Mantenimiento y Despacho.



Fuente: Sánchez, M. 2014

**Apéndice 12.** Cuadro comparativo de los resultados obtenidos en la revisión documental.

**Cuadro 4.** Comparación del promedio de aparición de las palabras claves en los procedimientos de Mantenimiento y Despacho.

Ítem	Promedio	
	Despacho	Mantenimiento
Trabajo en altura	0.0	0.3
Caída	3.4	1.6
Rescate	0.0	0.0
Escalera	1.3	0.2
Andamio/Canasta	0.0	0.6
Arnés	3.4	1.1
Línea de vida/retráctil	1.9	0.2
Anclajes	0.0	0.2
Inspección	0.4	0.4
Estado físico	0.0	0.0
Evaluación de riesgos	0.0	0.0
Responsabilidad	0.3	0.6
Autorización	0.0	0.0

<b>Sistema de protección o prevención</b>	0.0	0.0
---	-----	-----

Fuente: Sánchez, M. 2014

**Apéndice 13.** Cuadro de asignación de peso a las causas fundamentales del Ishikawa.

Causa	Valor asignado (1, 3 o 5)			Total
	Gerente de Mantenimiento	Coordinador SySO	Mélida Sánchez	
1	5	5	5	125
2	1	1	1	1
3	1	3	3	9
4	5	5	5	125
5	5	5	5	125
6	3	3	5	45
7	3	3	3	27
8	5	3	3	45
9	3	5	5	75
10	5	3	3	45
11	1	5	3	15
12	3	5	3	45
13	5	3	1	15
14	3	5	3	45
15	5	3	5	75
16	5	3	5	75
17	3	3	5	45
18	5	5	5	125
19	1	3	5	15
20	1	1	3	3
21	5	5	5	125
22	3	5	1	15
23	1	3	1	3
24	1	3	1	3

Fuente: Sánchez, M. 2014

### Apéndice 14. Presupuesto del proyecto de graduación.

Actividad	Detalle	Especificaciones	Cantidad	Precio	Precio	Costo Subtotal (₡)		
				Unitario	Total	Empresa	ITCR	Estudiante
				(₡)	(₡)			
Transporte	Paraíso-San José	Vista a la empresa durante 12 semanas	2 pasajes por día (ida y vuelta)	825	79200			79200
	San José- Caldera			2510	60240			60240
	Paraíso-Cartago	Visita al ITCR para consultas con el profesor tutor por 16 semanas al menos 1 vez por semana		260	8320			8320
Alimentación	Almuerzo	Se necesitará estas comidas cuando se visite la empresa lo cual será 4 días por semana durante 12	1 persona	2500	120000			120000
	Merienda de la tarde (Café)			1000	48000			48000
Papelería	Encuesta a trabajadores	Se espera realizar esta encuesta a los 34 trabajadores expuestos	4 páginas	20	2720	2720		
	Guías de observación no participativas	Se espera realizar estas observaciones al menos 5 veces	2 páginas	20	200			200
Asesoría Profesional	Consulta a Ingenieros en u otros profesionales.	Estas consultas se realizarán durante todo el desarrollo del proyectos	16 horas	15 000/h	240000	240000		
Internet	Usado para búsqueda de información importante para el proyecto	Se utilizará durante un aproximado de 4 meses en el hogar	4 meses	10000	40000			40000
Imprevistos	Se refiere a cualquier situación no contemplada en el presupuesto o el proyecto que tenga un costo económico					100000		
<b>Costos total por participante</b>						<b>342720</b>	<b>0</b>	<b>355960</b>
<b>Costo total del proyecto</b>						<b>698.680</b>		

Fuente: Sánchez, M. 2013

### Apéndice 15. Cronograma de proyecto

<b>Semana 1</b>
Corrección de proyecto
Aplicación de encuesta higiénica, entrevistas, cuestionarios y encuestas
<b>Semana 2</b>
<b>Entrega primer avance (Anteproyecto)</b>
Aplicación de encuesta higiénica, entrevistas, cuestionarios y encuestas
Tabulación de información recopilada con la herramientas de recopilación de información
<b>Semana 3</b>
Aplicación de guías de observación no participativas
<b>Semana 4</b>
Determinación de las formas de aprendizaje de los colaboradores
Análisis de datos (Elaboración de diagrama causa-efecto y matriz de priorización)
<b>Semana 5</b>
Análisis de datos (Elaboración de matrices de análisis)
Análisis de datos y redacción de situación actual
<b>Semana 6</b>
<b>Entrega segundo avance (Diagnóstico de la situación actual)</b>
Determinación de Lenguaje de programación para el diseño de controles ingenieriles
Diseño de programa
<b>Semana 7</b>
Diseño de programa
<b>Semana 8</b>
Diseño del manual de capacitaciones
<b>Semana 9</b>
Diseño de los procedimientos de trabajo en altura
<b>Semana 10</b>
Diseño del manual de procedimientos de trabajo
Diseño del programa de capacitación
<b>Semana 11</b>
Diseño del programa de trabajo en altura
<b>Semana 12</b>
<b>Entrega tercer avance (Proyecto final)</b>
<b>Semana 13</b>
Elaboración de correcciones del proyecto de graduación

Elaboración de presentación del proyecto de graduación
<b>Semana 14</b>
<b>Entrega del proyecto de graduación a los lectores</b>
Revisión de presentación del proyecto de graduación
<b>Semana 15</b>
Elaboración de correcciones aportadas por los lectores
<b>Semana 16</b>
<b>Defensa pública del proyecto de graduación</b>

Fuente: Sánchez, M. 2013

**Apéndice 16.** Análisis de riesgo del proyecto de graduación.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
Cierre de operaciones	3	0.5	100	Importante
Poca colaboración por parte de Gerencias	1	2	7	Mínimo
Poca colaboración de trabajadores	1	2	3	Mínimo
Despido asesor industrial	1	1	3	Mínimo
Despido	1	1	7	Mínimo
Avería de equipo de computo	3	2	3	Mínimo
Robo de equipo de computo	6	3	3	Posible
Retraso en el cronograma	3	2	3	Mínimo
Problemas familiares	1	1	1	Mínimo
Problemas de salud	1	1	3	Mínimo
Problemas con el lengua de programación	6	1	7	Posible
Vacíos en AutoCAD	3	1	3	Mínimo

Fuente: Sánchez, M. 2014

**Apéndice 17.** Procedimiento para el uso de la aplicación de Excel.

	<b>Procedimiento para el uso de la aplicación informática de trabajo en altura</b>	Pág.: 173/X Código: SSMA-P-26-AMCR Revisión.: 00 Fecha: 15/05/14
---	--	---

**1. Objetivo:**

Determinar la línea de vida más adecuada según cálculo de caída libre.

Dar una guía de los registros que se deben llenar según equipo o área a desarrollar el trabajo.

**2. Alcances:**

Este estándar en su totalidad involucra a las personal que realicen labores en altura.

**3. Políticas:**

- Cualquier alteración de proceso, deberá ser notificado para actualizar el procedimiento o adaptar la aplicación.

**4. Definiciones:**

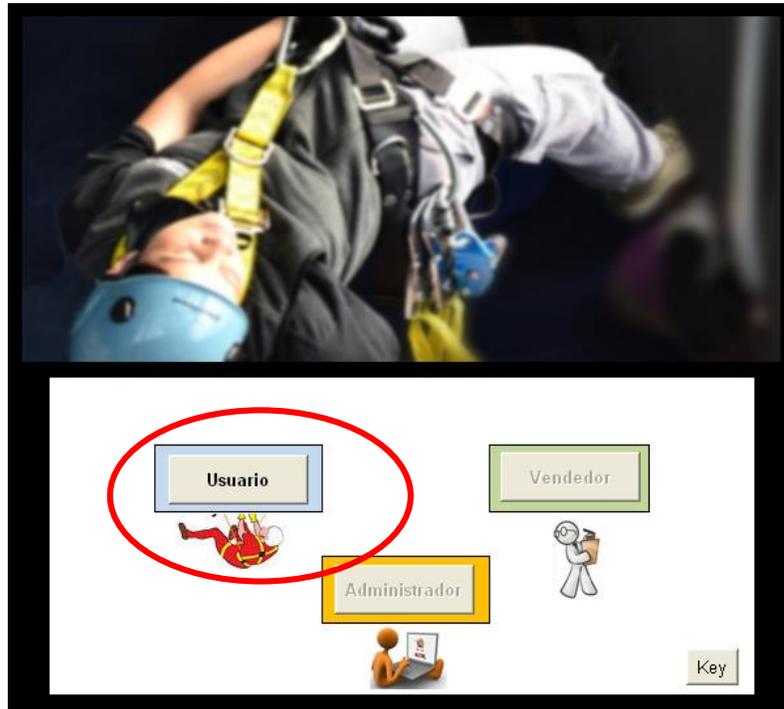
- Aplicación informática: Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

**5. Contenido:**

Instructivo donde se detalla paso a paso el llenado de los datos requeridos en la aplicación para el cálculo de caída libre.

<b>DISTRIBUCIÓN:</b>  Planta	<b>ELABORACIÓN:</b>  Mélida Sánchez	<b>REVISIÓN:</b>  Departamento de SySO	<b>APROBACIÓN:</b>  Gerencia de Planta

### Actividad #1 Ingreso a la aplicación



### Descripción de la actividad #1

- 1) Ingrese a la carpeta compartida de Seguridad y Salud (donde se encuentran las charlas diarias).
- 2) Diríjase a la carpeta que se llama Programa TA.
- 3) Abra la aplicación en Excel que se llama Programa control de Trabajo en Altura.
- 4) Dirija el pulsor (flecha) hacia el rectángulo **Usuario** (el que se encuentra encerrado en un ovalo en la imagen).

### Actividad #2 Llenado de información Parte 1.

**Introduzca los siguientes datos (Parte 1 de 3)**

1. ¿A qué altura va a trabajar?

2. ¿Cuál es la altura del objeto más alto que se encuentra debajo del área de trabajo?

3. ¿Cuál es su altura?

4. Sitio de trabajo:

Escalera

Andamio

Grúa

Otro

Ced:  Nombre



Procesar datos

**Descripción de la actividad #2**

- 1) Al ingresar va a encontrar 3 apartados. Inicie rellenando los datos solicitados en la parte 1.
- 2) La altura a trabajar se refiere a que altura se van a encontrar sus pies del nivel del suelo.
- 3) La pregunta 2 se refiere a la altura que tiene el objeto más alto que se encuentra dentro de la zona demarcada por las líneas amarillas. Por ejemplo si la zona demarca está alrededor de las grafiladoras, el objeto más alto serían las torres de los devanadores.
- 4) En el punto tres se requiere su altura promedio. En caso de que anote decimales, estos deberán ser con punto. Por ejemplo 1.75.
- 5) El punto 4 se refiere a la zona donde se encontrará trabajando. Además se requiere indique cédula y nombre completo.
- 6) Una vez llenos todos los espacios vacíos deberá dar un clip en **Procesar datos**, para que se muestre la información necesaria para continuar.

**Actividad #3 Determinación de EPI y registros a utilizar****Resultados (Parte 2 de 3)**

1. Caída libre a:  Metros



2. Usted debe usar:

*Nota:* Utilice los vínculos debajo de los gráficos para acceder las fichas técnicas correspondientes

1

**Resultados (Parte 2 de 3)**1. Caída libre a:  Metros

2. Usted debe usar:

[Línea retráctil](#)[Acollador](#)*Nota:* Utilice los vínculos debajo de los gráficos para acceder las fichas técnicas correspondientes**Usted debe llenar los siguientes registros (Parte 2 de 3):**

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Autorización            |
| 2 | Inspección de EPI       |
| 3 | Inspección de Escaleras |

**Descripción de la actividad #3**

- 1) La imagen 1 corresponde a la parte dos vacía. Una vez que se llenan los espacios de la parte 1 y se acciona el botón de procesar aparecen los datos en las partes 2 y 3, indicando la línea de vida a utilizar en la parte 2 y los registros que debe llenar en la 3.
- 2) Si requiere ver la ficha técnica de la línea o el acollador sólo haga clic en el nombre subrayado.
- 3) Los registros que debe llenar aparecen en las cejillas contiguas a la de usuario.

## Actividad #4 Impresión de los registros

 <b>ArcelorMittal</b>	<h1 style="margin: 0;">Registro</h1>	Cód: SSMA-R-AMCR Rev: 00 Sistema: SySO
Elaborado por: Mérida Sánchez G.	Fecha de elaboración: 24-04-14	
<b>Autorización para Trabajos en Altura en Estructuras Fijas</b>		
Departamento: _____	Área o Equipo: _____	
Descripción de la actividad a realiz: _____		
Altura Aprox: _____	Grado de Criticidad de la tarea: _____	
Fecha: _____	Hora de inicio: _____	Hora finaliza: _____
<b>1. Verificación de Procedimientos</b> <input type="checkbox"/> 1.1. Verificar que el trabajo a realizar cuenta con su respectivo control operacional (estándar / APR) <input type="checkbox"/> 1.2. El personal esta calificado para la labor y cuenta con el permiso para realizar trabajos en Altura (carnet de la empresa que lo acredita o APR para contratistas o labores no rutinarias) <input type="checkbox"/> 1.3. Revisar las listas de verificación de EPI para trabajos en altura (arnés, líneas de vida, etc.), debe haber uno por cada colaborador involucrado en el trabajo. <input type="checkbox"/> 1.4. Verificar que la zona de trabajo se encuentre demarcada correctamente según el control operacional de trabajo en altura y que no hayan personas trabajando dentro de la zona demarcada. <input type="checkbox"/> 1.5. Si el trabajo requiere el uso de escaleras portátiles se debe de revisar la lista de verificación de las escaleras y que las mismas		
Pagina Principal	Usuario	<a href="#">Autorización Trabajo en Altura</a>
Inspección de EPI de Alturas   Insp ... (+)   4		

## Descripción de la actividad #4

- 1) Puede llenar los registros desde la computadora o llenarlos de forma manual, pero en cualquiera de los dos casos debe imprimirlos para solicitar las firmas correspondientes.

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Política de Seguridad y Salud de ArcelorMittal

ArcelorMittal Costa Rica  
Aceros Largos



ArcelorMittal

# Política de Seguridad y Salud

Costa Rica, Marzo 2013

**Nuestro compromiso con la Seguridad y la Salud de todos los empleados, tanto en el ámbito laboral como fuera del mismo, es un elemento fundamental del espíritu de nuestra marca: "transforming tomorrow" (transformando el futuro).**

**Nuestras acciones se guiarán por los siguientes principios:**

Todos los accidentes y las enfermedades profesionales pueden y deben ser evitados.  
La dirección es responsable de los resultados en materia de Seguridad y Salud.  
La comunicación, la implicación y la formación de todos los empleados son esenciales para lograr la excelencia en Seguridad y Salud.  
Cada persona tiene un papel importante en la prevención de accidentes y enfermedades.  
La excelencia en materia de Seguridad y Salud contribuye al logro de excelentes resultados empresariales.  
La Seguridad y la Salud deben estar integradas en todos los procesos de gestión de la empresa.  
Velamos por la Gestión Responsable de nuestros productos, a lo largo de todo su ciclo de vida, con el objetivo de eliminar su impacto Medio ambiental y sobre la Salud de los clientes y usuarios.

## Política de Seguridad y Salud

Trabajaremos con firme voluntad en la consecución del objetivo Cero Accidentes y Lesiones. Para ello, nos comprometemos a:

1. Identificar, evaluar y eliminar los riesgos que afectan a la Seguridad y la Salud para garantizar el control de todos los peligros.
2. Establecer un proceso eficaz para prevenir todos los accidentes y enfermedades profesionales.
3. Fomentar una cultura que promueva la Seguridad y la Salud, con un liderazgo visible y una clara responsabilidad.
4. Proporcionar a cada persona la formación adecuada para que desarrolle su trabajo de forma segura.
5. Analizar todos los incidentes a fin de evitar su repetición.
6. Establecer una cultura en la que se interrumpa cualquier trabajo si éste se desarrolla en condiciones inseguras.
7. Establecer objetivos cuantificables y efectuar un seguimiento del progreso a través de auditorías e informes de carácter regular.
8. Cumplir íntegramente los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.
9. Actualizar y comprobar la operatividad de los procedimientos para situaciones de emergencia.

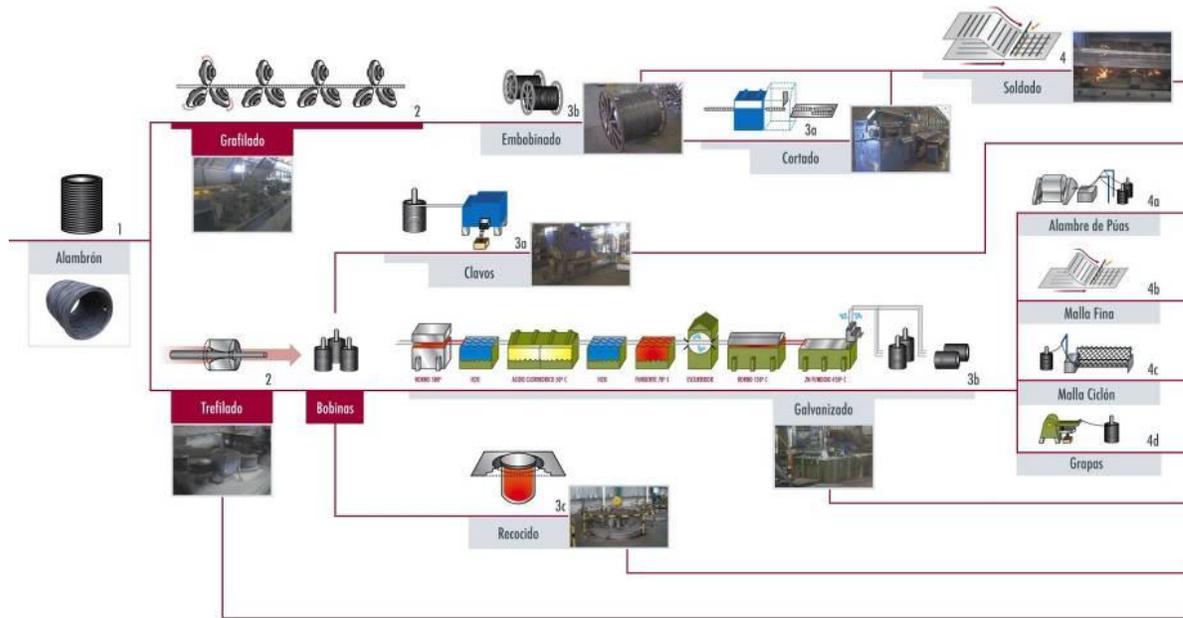


**Robert Bellisle**  
CEO



Fuente: ArcelorMittal, 2013

**Anexo 2. Proceso Productivo planta Trefilería.**



Fuente: ArcelorMittal, 2013

**Anexo 3. Diagrama de los procesos de Trefilado y Grafilado.**

		Documento:		Fecha Impresión:		Revisión:												
		TRE.TRE.FOR.01		21/06/2009		1												
		Tipo de Documento:		Titulo:														
FORMULARIO		ESTANDARIZACIÓN PROCESO DE TREFILADO																
DIAGRAMA núm:		<b>3</b>																
		<b>RESUMEN</b>																
Nombre del proceso:		TREFILADO		ACTIVIDAD		ACTUAL		Datos de operación										
Nombre de la actividad:		TREFILADO		OPERACIÓN		30		COSTO:										
Número de la actividad:		3		TRANSPORTE		0		MANO DE OBRA:										
Descripción:		ESPERA		0		MATERIAL:												
		INSPECCIÓN		0		TOTAL:												
		OPER/INPECCION		0		Lugar:												
		ALMACENAMIENTO		0		Operario(s):												
		DISTANCIA (m):				Fecha:												
Número/Hojas actividad:		3/1		TIEMPO (min-hombre)														
ITEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (mm)	Tiempo (min)	SIMBOLO						Indicadores							
					▽	→	○	○	□	D	S.O.	Calidad	Prod	Trazab.	Total			
3.1	Hacer punta (ver procedimiento de sacar punta)						●					●	▲	●	▲	25		
3.2	Enhebrar por rodillo de la hilera rotativa						●					●	▲	●	▲	25		
3.3	Enhebrar por hilera rotativa (paso 1)						●					●	▲	●	▲	125		
3.4	Llenar el primer paso del tambor						●					●	▲	●	▲	125		
3.5	Enhebrar por polea de arriba						●					●	▲	●	▲	125		
3.6	Agregar polvo de trefilar a la hilera rotativa						●					●	▲	●	▲	125		
3.7	Hacer punta (ver procedimiento de sacar punta)						●					●	▲	●	▲	25		
3.8	Passar por polea de entrada del segundo paso						●					●	▲	●	▲	125		
3.9	Enhebrar por la caja de hilera (portahilera)						●					●	▲	●	▲	125		
3.10	Agregar polvo de trefilar a la portahilera						●					●	▲	●	▲	125		
3.11	Desactivar primer paso						●					▲	▲	●	▲	5		
3.12	Desactivar tercer paso						●					▲	▲	●	▲	5		
3.13	Prensar el alambre con mordaza del perro						●					●	▲	●	▲	25		
3.14	Colocar perro en el tambor						●					●	▲	●	▲	25		
3.15	Accionar pedal para desactivar el tambor						●					▲	▲	●	▲	1		
3.16	Girar el tambor para tensar el perro						●					▲	▲	●	▲	1		
3.17	Soltar el pedal						●					▲	▲	●	▲	1		
3.18	Cerrar compuerta						●					▲	▲	●	▲	3		
3.19	Activar primer paso						●					▲	▲	●	▲	5		
3.20	Accionar el pedal y llenar tambor a la altura de la bailarina						●					▲	▲	●	▲	1		
3.21	Abrir compuerta						●					▲	▲	●	▲	3		
3.22	Quitar perro						●					●	▲	●	▲	25		
3.23	Desenhebrar 2 vueltas y media del tambor						●					●	▲	●	▲	5		
3.24	Repetir desde el punto 3.7 según # de pasos de la máquina						●					▲	▲	●	▲	1		
3.25	Passar por rodillo guía una vez enhebrados todos los pasos						●					▲	▲	●	▲	25		
3.26	Enhebrar la ultima bailarina						●					▲	▲	●	▲	25		
3.27	Passar por una polea guía						●					▲	▲	●	▲	15		
3.28	Sacar del último paso; 6 a 7 vueltas de hilo del tambor						●					▲	▲	●	▲	5		
3.29	Hacer la punta del hilo en forma de gancho						●					▲	▲	●	▲	25		
3.30	Colocar escalera en la entrada del recogedor y subir						●					▲	▲	●	▲	25		
<b>TOTAL</b>							0	0	30	0	0	0						
													S.O.	Calidad	Prod	Trazab.	Total	
													●	17	10	20	0	39,2%
													●	2	0	1	0	2,5%
													▲	11	20	9	30	58,3%

DIAGRAMA núm:		3		RESUMEN											
Nombre del proceso:		TREFILADO		ACTIVIDAD		ACTUAL	Datos de operación								
Nombre de la actividad:		TREFILADO		OPERACIÓN		16	COSTO:								
Número de la actividad:		3		TRANSPORTE		0	MANO DE OBRA:								
Descripción:		ESPERA		0	MATERIAL:										
		INSPECCIÓN		7	TOTAL:										
		OPER/INPECCION		0	Lugar:										
		ALMACENAMIENTO		0	Operario(s):										
		DISTANCIA (m):			Fecha:										
Número/Hojas actividad:		3/2		TIEMPO (min-hombre)											
ITEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (mm)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Indicadores					
										S.O.	Calidad	Prod	Trazab.	Total	
3.61	Verificar que el alambre quede tenso													25	
3.62	Activar el paso													1	
3.63	Cerrar la compuerta													3	
3.64	Bajar de la mesa													25	
3.65	Verificar que las compuertas se encuentren cerradas													5	
3.66	Verificar que todos los pasos se encuentren activados													5	
3.67	Colocar el esqueleto en la roseta													25	
3.68	Accionar el pedal para enhebrar 10 vueltas en el recogedor													25	
3.69	Verificar que el hilo salga bien													25	
3.70	Soltar la amarra de la trompa													125	
3.71	Extender el alambre en el recogedor													25	
3.72	Ir atrás													1	
3.73	Accionar cada uno de los pasos													5	
3.74	Inspeccionar que el alambre del tambor no se haya mordido													25	
3.75	Ir al frente del recogedor													1	
3.76	Asegurar punta en el brazo del pistón													5	
3.77	Accionar el botón de reset sirena para bajar la trompa													25	
3.78	Verificar que la guía de la trompa quede en la guía del esqueleto													15	
3.79	Aflojar la punta para asegurarla en la parte inferior del esqueleto													75	
3.80	Encender la máquina a baja velocidad durante 10 a 15 minutos													15	
3.81	Poner en velocidad normal													15	
3.82	Inspeccionar la caída del alambre													25	
3.83	Remover cada 5 a 10 min el polvo de trefilar con una paleta													25	
<b>TOTAL</b>					0	0	16	0	7	0	S.O.	Calidad	Prod	Trazab.	Total
Legenda		Total de actividades con criticidad fuerte			6	7	19	0	34,8%						
		Total de actividades con criticidad media			1	4	0	0	5,4%						
		Total de actividades con criticidad leva			16	12	4	23	59,8%						

		Documento:	TRE.GRA.FOR.01	Fecha Impresión:	20/06/2009	Revisión:	1								
		Tipo de Documento:	FORMULARIO	Titulo: ESTANDARIZACIÓN PROCESO DE GRAFILADO											
DIAGRAMA núm:		1													
Nombre del proceso:		GRAFILADO DE ALAMBRE													
Nombre de la actividad:		ALMACENAMIENTO TEMPORAL													
Número de la actividad:		1													
Descripción:		Esta actividad se refiere al almacenamiento temporal de alambroón antes de la operación de grafilado de alambre.													
Número/Hojas actividad:		1/1													
		RESUMEN													
		ACTIVIDAD		ACTUAL		Datos de operación									
		OPERACIÓN		1		COSTO:									
		TRANSPORTE		1		MANO DE OBRA:									
		ESPERA		0		MATERIAL:									
		INSPECCIÓN		0		TOTAL:									
		OPER/INPECCION		0		Lugar:									
		ALMACENAMIENTO		0		Operario(s):									
		DISTANCIA (m):				Fecha:									
		TIEMPO (min-hombre)													
ITEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (mm)	Tiempo (min)	SIMBOLO			Indicadores							
					▽	→	○	○	□	◐	S.O.	Calidad	Prod	Trabab.	Total
1.1	Montacarga lleva el rollo seco a la zona						●				▲	○	○	▲	25
1.2	Montacarga estiba los rollos						●				○	○	○	▲	125
TOTAL					0	1	1	0	0	0	S.O.	Calidad	Prod	Trabab.	Total
		Legenda		Total de actividades con criticidad fuerte		○	1	2	2	0	62,5%				
				Total de actividades con criticidad media		●	0	0	0	0	0,0%				
				Total de actividades con criticidad leva		▲	1	0	0	2	37,5%				
DIAGRAMA núm:		2													
Nombre del proceso:		GRAFILADO DE ALAMBRE													
Nombre de la actividad:		ALIMENTACION DE MAQUINA													
Número de la actividad:		2													
Descripción:															
Número/Hojas actividad:		2/1													
		RESUMEN													
		ACTIVIDAD		ACTUAL		Datos de operación									
		OPERACIÓN		10		COSTO:									
		TRANSPORTE		0		MANO DE OBRA:									
		ESPERA		0		MATERIAL:									
		INSPECCIÓN		1		TOTAL:									
		OPER/INPECCION		0		Lugar:									
		ALMACENAMIENTO		0		Operario(s):									
		DISTANCIA (m):				Fecha:									
		TIEMPO (min-hombre)													
ITEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (mm)	Tiempo (min)	SIMBOLO			Indicadores							
					▽	→	○	○	□	◐	S.O.	Calidad	Prod	Trabab.	Total
2.1	Bajar el portarollo						●				▲	▲	▲	▲	1
2.2	Verificar información de la colilla						●				▲	▲	○	○	25
2.3	Montacarga coloca rollo usando el boom						●				▲	○	○	○	125
2.4	Asegurar parte externa del rollo con un tubo						●				▲	▲	▲	▲	1
2.5	Cortar amarras						●				○	▲	▲	▲	5
2.6	Subir portarollo						●				▲	▲	▲	▲	1
2.7	Quitar tubo						●				▲	▲	▲	▲	1
2.8	Bajar torre						●				▲	▲	▲	▲	1
2.9	Enhebrar por 3 poleas						●				▲	▲	▲	▲	1
2.10	Subir torre						●				▲	▲	▲	▲	1
TOTAL					0	0	10	0	1	0	S.O.	Calidad	Prod	Trabab.	Total
		Legenda		Total de actividades con criticidad fuerte		○	1	1	2	2	15,0%				
				Total de actividades con criticidad media		●	0	0	0	0	0,0%				
				Total de actividades con criticidad leva		▲	9	9	8	8	85,0%				

DIAGRAMA núm:		3		RESUMEN											
Nombre del proceso:		GRAFILADO DE ALAMBRE		ACTIVIDAD		ACTUAL	Datos de operación								
Nombre de la actividad:		EMBALAJE		OPERACIÓN		12	COSTO:								
Número de la actividad:		3		TRANSPORTE		0	MANO DE OBRA:								
Descripción:		ESPERA		0	MATERIAL:										
		INSPECCIÓN		0	TOTAL:										
		OPER/INPECCION		0	Lugar:										
		ALMACENAMIENTO		0	Operario(s):										
		DISTANCIA (m):			Fecha:										
Número/Hojas actividad:		3/1		TIEMPO (min-hombre)											
ITEM	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (mm)	Tiempo (min)	SIMBOLO						Indicadores				
											S.O.	Calidad	Prod	Trazab.	Total
4.1	Poner máquina en manual														5
4.2	Abrir defensa														3
4.3	Colocar la bobina vacía														5
4.4	Subir plataforma														5
4.5	Ajustar centro de punto														3
4.6	Amarra alambre a la bobina														5
4.7	Bloquear bobina														25
4.8	Cerrar defensa														3
4,9	Set-up Ajuste Cortado y marchas														5
4,1	Puesta en marcha														5
4,11	Registro de bobinas														125
4,12	Sacar bobinas														5
TOTAL					0	0	12	0	0	0					
		Legenda	Total de actividades con criticidad fuerte		6	1	4	1	25,0%						
			Total de actividades con criticidad media		3	0	0	0	6,3%						
			Total de actividades con criticidad leva		3	11	8	11	68,8%						

**Anexo 4.** Diagnóstico de Necesidades de Capacitación

Diagnóstico de Necesidades de Formación, Competencia y Concientización							
 ArcelorMittal		<b>REGISTRO</b> Cod: SGG-R-03-AMCR-02 Rev. 03 Sistema General			Tipo de capacitación		
					Departamento		
Elaborado por : Gerente área C.T.		Elaborado : 25/04/2011			Código	Código	Código
Carné	Colaborador	Site	Departamento	Nombre de la capacitación	Nombre de la capacitación	Nombre de la capacitación	

Fuente: ArcelorMittal, 2014

**Anexo 5.** Auditoría del Corporativo de Trabajo en Altura (FPA)

Working at Height - Trabajos en Altura								
<b>LEVEL 0 - Nivel 0</b> <i>No formal rules and procedures exist to control the risks associated with working at heights.</i> No existen reglas y procedimientos formalizados para controlar los riesgos asociados a los trabajos en altura.								
					Si	No	N/A	
1	1.1	Does the plant know and understand the legal requirements applicable to them regarding working at height and listed and distributed it to the personnel concerned?						
		¿La planta conoce y comprende los requisitos legales que le son aplicables en lo que respecta a los trabajos en altura y dichos requisitos han sido comunicados al personal afectado (las personas que deben aplicarlos en su trabajo)?						
2	1.1	Does the plant know and understand the ArcelorMittal standard for working at height and distributed the information to the personnel concerned?						
		¿La planta conoce y comprende la norma (standard) de Seguridad de ArcelorMittal relativa a trabajos en altura y la información contenida en la misma ha sido comunicada al personal afectado (las personas que deben aplicarla en su trabajo)?						

### LEVEL 1 - NIVEL 1

*The plant has evaluated its gaps to comply with law and the ArcelorMittal standard and the necessary means.*

*La planta ha identificado las deficiencias a subsanar para cumplir los requisitos establecidos en la legislación y en la norma de ArcelorMittal, así como los medios necesarios para ello.*

			Si	No	N/A
1	1.2	<p><i>Has working at height been defined as per the requirements of law and the AM Standard, as follows: 1,8 meters / 6 feet elevated work and/or walk position at minimum according to the AM Standard or less when the local legislation is more demanding? This will constitute work conducted above the ground (e.g. scaffolds, ladders, platforms, roof work, scissor lifts and man lifts, baskets on crane, beams, cat ladders, potable ladders, on top of equipment or machinery, ropes etc.) and work conducted below ground (e.g. excavations, confined spaces etc.).</i></p> <p><i>¿Se ha definido el concepto de trabajo en altura de acuerdo con los requisitos establecidos en la legislación y en la norma de ArcelorMittal como sigue: zonas de trabajo y/o de paso situadas a una altura mínima de 1,8 metros / 6 pies según la Norma de ArcelorMittal, o a una altura menor en caso de que la legislación local sea más exigente? Este concepto engloba los trabajos realizados por encima del nivel del suelo (ej.: en andamios, escaleras de mano, plataformas, trabajos sobre tejados o cubiertas, plataformas y cestas elevadoras, cestas suspendidas de grúas, trabajos en vigas, escaleras de gato, escaleras de mano portátiles, trabajos sobre equipos o maquinaria, trabajos con cuerdas, etc.) así como los trabajos realizados por debajo del nivel del suelo (ej.: excavaciones, recintos confinados, etc.).</i></p>			
Comentario					
2	1.2	<p><i>Are fixed walking and/or working elevated positions systematically identified in compliance with the above definition (beams, stairs, cat ladders, cat walks, roofs, working on cranes rail ways, working on top of a machine or equipment...)?</i></p> <p><i>¿Se identifican sistemáticamente las zonas de trabajo y/o de paso elevadas en estructuras fijas, de acuerdo con la definición anterior (vigas, escaleras, escaleras de gato, pasarelas, tejados o cubiertas, trabajos en vigas carrileras de grúas, trabajos sobre máquinas o equipos...)?</i></p>			
Comentario					
3	2.1 3.1	<p><i>Fall prevention: all securing devices used in surrounding environment to prevent people from falling from heights. Wherever practical, a safe working area must be provided by means of work platforms or scaffolds. Are walking and/or working elevated situations secured by means of complete floors, guard rails, toe boards, hand rails, man hole cover...?</i></p>			

		La prevención de caídas consiste en todos los dispositivos de seguridad utilizados en el entorno circundante para evitar la caída de personas desde alturas. Siempre que resulte posible, se instalarán plataformas de trabajo o andamios para garantizar la seguridad en el área de trabajo. ¿Se aseguran las condiciones de seguridad en las zonas de trabajo y/o de paso elevadas, mediante la instalación de suelos completos, barandillas, zócalos, pasamanos, tapas de registros...?		
		Comentario		
4		<p><i>Do all the walking and/or working surfaces on which employees are to work have the strength and structural integrity to safely support workers and their equipment, materials, etc.?</i></p> <p>¿Todas las superficies elevadas de paso y/o de trabajo ofrecen la resistencia e integridad estructural necesarias para soportar de forma segura a los trabajadores que vayan a realizar un trabajo sobre las mismas, así como sus equipos, herramientas, etc.?</p>		
		Comentario		
5	3.4	<p><i>Is there a procedure addressing a system to ensure all the fixed working and/or walking positions are continuously in a good state of use?1. Is there an inspection system of all the fixed elevated working and/or walking positions (beams, stairs, cat ladders, cat walks, roofs ...) to check periodically if they are in good condition?2. Is there a formalized system for anomalies reporting (e.g.: cat walk or hand rails which come out...) accessible and reliable which ensure a quick processing / remedying?</i></p> <p>¿Se dispone de un procedimiento que permita asegurar que todas las zonas de trabajo y/o de paso elevadas en estructuras fijas se mantengan permanentemente en buen estado?</p> <p>1. ¿Se dispone de un sistema de inspección de todas las zonas de trabajo y/o de paso elevadas en estructuras fijas (vigas, escaleras, escaleras de gato, pasarelas, tejados o cubiertas...) utilizado para comprobar periódicamente que se encuentren en buen estado?</p> <p>2. ¿Se dispone un sistema formalizado para la notificación de anomalías (ej.: pasarelas o pasamanos desencajados...), que resulte accesible y fiable y permita asegurar un rápido tratamiento / corrección de las mismas?</p>		
		Comentario		
6		<i>Have all the mobile elevation devices been identified and inventoried (portable ladders, rope ladders, man lifts, scissor lifts, man baskets on cranes, scaffolds, suspended scaffolds...)?</i>		

		¿Se han identificado e inventariado todos los dispositivos móviles de elevación (escaleras de mano portátiles, escalas de cuerda, cestas y plataformas elevadoras, cestas suspendidas de grúas, andamios, andamios suspendidos...)?		
7		<p><i>Are all the fixed elevated positions where there is a risk of falling when walking or working (e.g. roofs with fragile or transparent parts, cranes' rail ways...) identified and inventoried based on a risk assessment? Is there an effective system to control the access to those hazardous areas (with authorizations)?</i></p> <p>¿Se han identificado todas las zonas elevadas en estructuras fijas en las que existe riesgo de caída durante el tránsito o la realización de trabajos (ej.: tejados o cubiertas frágiles o con paneles transparentes, vigas carrileras de grúas...) y se ha establecido una relación de las mismas basada en una evaluación de riesgos?</p> <p>¿Se dispone de un sistema eficaz para controlar el acceso a estas áreas peligrosas (con autorizaciones)?</p>		
	Comentario			
8		<p><i>Are all workers who only have to access (not for working - e.g.: only for inspecting for instance) in an elevated controlled access zone instructed to deal with fall hazards before having the entering authorization?</i></p> <p>¿Todos aquellos trabajadores que únicamente deben acceder (sin realizar un trabajo, por ejemplo para una inspección) a zonas elevadas de acceso restringido, se les informa sobre los riesgos a los que se pueden ver expuestos y sobre los medios de seguridad necesarios antes de recibir la correspondiente autorización de acceso?</p>		
	Comentario			
9		<p><i>When people (own personnel and/or contractors) have to work in an elevated controlled area, is there a risk assessment done taking into account the hazards coming from the elevated position and the tasks to be done?</i></p> <p><i>Consequently, are the necessary means for protection defined prior the work/access authorization in/to the controlled elevated area is given?</i></p> <p>Cuando resulta necesario realizar trabajos (por personal propio y/o contratistas) en zonas elevadas de acceso restringido, ¿se lleva a cabo una evaluación de riesgos teniendo en cuenta los peligros derivados de la altura de la zona de trabajo y de los propios trabajos a realizar?</p> <p>Consiguientemente, ¿se definen los medios de protección necesarios antes de emitirse la autorización de acceso/trabajo en la correspondiente zona elevada de acceso restringido?</p>		
	Comentario			

10		<p><i>Has the authorization for access to controlled elevated areas issuers been identified and trained on the following:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk assessment,</li> <li>- Safe Work Procedure for working at height,</li> <li>- Emergency and Rescue procedures,</li> <li>- Inspection of fixed elevated situations?</li> </ul> <p><i>After the completion of training, does the employer ensure that the concerned workers have acquired the understanding, knowledge and skills necessary to safely perform their duties?</i></p> <p>¿Las personas responsables de expedir las autorizaciones de acceso a zonas elevadas de acceso restringido están identificadas y han recibido formación en materia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluación de riesgos,</li> <li>- procedimientos de seguridad para trabajos en altura,</li> <li>- procedimientos de emergencia y de rescate</li> <li>- inspección de zonas elevadas en estructuras fijas?</li> </ul> <p>Al término de la formación, ¿se asegura la empresa de que los trabajadores afectados hayan adquirido los conocimientos y competencias necesarios para realizar su trabajo de forma segura?</p>		
Comentario				
11	4.2	<p><i>Fall protection: securing devices used to arrest a person in a fall to prevent further injury when the person falls from height. Has fall protection been defined as follows: an approved full body harness, shock absorbing lanyard (where the potential to fall is greater than 4 meters) or short restraining lanyards (where the potential to fall is less than 4 meters), self-locking snap hooks (or carabineer type rings) and secure anchorage points. Are safety belts forbidden as not adequate fall protection mechanisms?</i></p> <p>Protección contra caídas: dispositivos de protección utilizados para detener la caída de una persona y evitar las lesiones que se producirían en caso de caída desde una altura. ¿Se ha definido los elementos de protección contra caídas como sigue: arnés de cuerpo entero homologado, línea de anclaje con dispositivo de absorción de energía (cuando existe riesgo de caída desde una altura superior a 4 metros) o línea de anclaje corta para restringir el desplazamiento (cuando existe riesgo de caída desde una altura superior a 4 metros), conectores con cierre automático (o ganchos de tipo mosquetón) y puntos de anclaje seguros?</p> <p>¿Se ha prohibido el uso de cinturones de seguridad por no constituir un equipo de protección anti caído adecuada?</p>		
Comentario				
12	4.7	<p><i>Are all the works on roofs (even cleaning) done using fall protection?</i></p>		

		¿Se utilizan sistemas de protección anti caídas en todos los trabajos realizados sobre tejados o cubiertas (incluida la limpieza)?		
Comentario				
13	4.5	<p><i>Have all the safety harnesses, lanyards and their accessories been inventoried?</i></p> <p><i>Is there an inspection system to make sure those equipments in use are kept in good condition and checked thoroughly at least before each use?</i></p> <p>¿Se ha realizado un inventario de todos los arneses de seguridad, líneas de anclaje y sus accesorios?</p> <p>¿Se dispone de un sistema de inspección que permita asegurar que estos equipos se mantengan en buen estado y sean minuciosamente inspeccionados, al menos antes de cada uso?</p>		

<p><b><u>LEVEL 2 - NIVEL 2</u></b></p> <p><i>All the Working at Height activities are carried out in compliance with the defined Procedure.</i></p> <p><i>The plant has planned its compliance with law and the ArcelorMittal standard.</i></p> <p>Todos los trabajos en altura se realizan de conformidad con el procedimiento definido. La planta ha previsto su adecuación a los requisitos establecidos en la legislación y en la norma de ArcelorMittal.</p>					
			Si	No	N/A
1		<p><i>When required by law, have all the workers using a man lift and/or a scissor lift the valid driving license corresponding to the elevation equipment?</i></p> <p>¿Cuándo así lo requiere la legislación, todos los trabajadores que utilizan una cesta o plataforma elevadora disponen de un permiso de conducción vigente correspondiente al equipo de elevación utilizado?</p>			
2	3.3	<p><i>Is every person in the manlift's "basket" secured at all times with proper fall protection equipment (safety harness)?</i></p> <p><i>When exiting the basket is fall protection always used during transition, unless otherwise protected?</i></p> <p><i>Are systems in place to prevent tools and equipment from falling from the "basket"?</i></p> <p>¿Todas las personas que se encuentran en una cesta elevada están permanentemente sujetas con equipos anti caídas adecuados (arneses de seguridad)?</p> <p>Al abandonar la cesta, ¿se utiliza siempre una protección anti caídas durante la transición, salvo si se dispone de otro tipo de protección?</p> <p>¿Se dispone de sistemas para evitar la caída de herramientas o equipos de las cestas?</p>			

3	2.4	<p><i>Where overhead work is being conducted, is there a demarcation to restrict access around the work area to protect others below from falling objects?</i></p> <p>¿Se delimita la zona de trabajo y se restringe el acceso a la misma para proteger al resto del personal de la posible caída de objetos?</p>			
4	3.2 3.4	<p><i>Have written, approved safe work procedures addressing the requirements to prevent persons, tools and equipment from falling from height at all times and all the related tasks performed at heights been developed including:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk assessment for all work conducted at an elevated position;</li> <li>- Working on scaffolds;</li> <li>- Working with portable ladders;</li> <li>- Working with manlifts;</li> <li>- Duties and responsibilities of persons working at elevated positions;</li> <li>- Authorization system (if applicable due to "restricted/controlled area");</li> <li>- Fall prevention systems;</li> <li>- Fall protection systems?</li> </ul> <p>¿Se han elaborado procedimientos de trabajo seguro, establecidos por escrito y aprobados, en los que se definan las medidas requeridas para evitar en todo momento la caída de personas, herramientas o equipos, así como las medidas de seguridad requeridas para todos los trabajos a realizar en altura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluación de riesgos para todos los trabajos en altura,</li> <li>- trabajos en andamios,</li> <li>- trabajos con escaleras de mano portátiles,</li> <li>- trabajos con dispositivos de elevación de personas,</li> <li>- cometidos y responsabilidades de las personas que realizan trabajos en altura,</li> <li>- sistema de autorizaciones (aplicables en el caso de "zonas de acceso restringido/controlado"),</li> <li>- sistemas de prevención de caídas,</li> <li>- Sistemas de protección contra caídas?</li> </ul>			
5	4.1	<p><i>Have personnel working at elevated positions been identified and trained on the following:- Use and inspection of fall protection equipment;- Assess working at height activities to be able to adapt or stop their work when required by risks;- "Working at height" procedures;- Authorization system (if applicable due to "restricted area");- Emergency and Rescue procedures;- Inspection of fixed elevated positions; After the completion of training, does the employer ensure that the concerned workers have acquired the understanding, knowledge and skills necessary to safely perform their duties?</i></p>			

		<p>¿Se ha identificado a las personas que realizan trabajos en altura y éstas han recibido formación en materia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilización e inspección de equipos de protección contra caídas,</li> <li>- valoración de trabajos realizados en altura, para poder adaptar o detener el trabajo cuando resulte necesario en función de los riesgos,</li> <li>- procedimientos para trabajos en altura,</li> <li>- sistema de autorizaciones (aplicable en el caso de "zonas de acceso restringido"),</li> <li>- procedimientos de emergencia y de rescate,</li> <li>- inspección de zonas elevadas en estructuras fijas?</li> </ul> <p>Al término de la formación, ¿se asegura la empresa de que los trabajadores afectados hayan adquirido los conocimientos y competencias necesarios para realizar su trabajo de forma segura?</p>		
6	4.3	<p><i>When people have to work at height with a safety harness, do they assess the task to perform to determine the need for double lanyard and life lines?</i></p> <p>¿Cuándo los trabajadores deben realizar trabajos en altura con arnés seguridad, llevan a cabo una evaluación del trabajo a realizar para determinar la necesidad de incorporar líneas de vida y líneas de anclaje dobles?</p>		
7	4.3	<p><i>Have personnel who are working at height been trained on when to use a single lanyard and when to use a double lanyard and life lines?</i></p> <p><i>Are they trained to have at least one lanyard attached when a double one is required?</i></p> <p>¿Las personas que realizan trabajos en altura han recibido una formación que les permita determinar cuándo se debe utilizar una sola línea de anclaje o cuándo se requieren líneas de vida y líneas de anclaje dobles?</p> <p>¿Han recibido formación al respecto de la necesidad de mantener siempre al menos una línea de anclaje sujeta en aquellos casos en los que se requiere el uso de líneas de anclaje dobles?</p>		
8	2.3	<p><i>Before using a portable ladder are people trained to do it safely in the following:- know when and how a ladder is allowed to be used to execute tasks,- ladder selection (use the one adapted to the task),- inspect it to control it is in good condition,- set it up in safety,- use it in safety?</i></p> <p>¿Antes de utilizar una escalera de mano portátil, los trabajadores reciben formación para utilizarla de forma segura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cuándo y cómo se permite el uso de escaleras de mano para la realización de tareas,</li> <li>- selección de la escalera de mano a utilizar (el tipo más adecuado para la tarea a realizar),</li> <li>- inspección de la escalera para comprobar que se encuentre en buen estado,</li> </ul>		

		- colocación de la escalera de forma segura, - utilización de la escalera de forma segura?		
9	3.2	<i>Have people using/driving manlifts been trained to use/drive the concerned equipment?</i> ¿Las personas que utilizan/conducen dispositivos de elevación de personas han recibido formación para el uso/la conducción de los correspondientes equipos?		
10	4.4.1	<i>Is there a system for ensuring that anchorage points are designed and approved by a competent person to ensure that they are secure and can take the required load?</i> <i>A competent person is one who has received appropriate training and is suitably certified/qualified by local regulatory schemes.</i> ¿Se dispone de un sistema que garantice que los puntos de anclaje hayan sido diseñados y aprobados por una persona competente para asegurar que son seguros y soportan la carga necesaria? Una persona competente es aquella que ha recibido la formación adecuada y está debidamente homologada / cualificada de acuerdo con la normativa local.		
11		<i>Are anchorage points and life lines (engineered systems) in buildings, on roofs, on external working places where appropriate,... inspected and maintained as per scheduled frequencies?</i> ¿Se llevan a cabo inspecciones y mantenimiento, de forma programada y periódica, de los puntos de anclaje y líneas de vida (sistemas diseñados a tal efecto) en edificios, tejados, zonas de trabajo en exteriores, etc.?		
12	4.6	<i>Are emergency and rescue procedures developed for dealing with falling from height and are emergency teams trained on the procedure?</i> ¿Se dispone de procedimientos de emergencia y de rescate a aplicar en caso de caídas desde alturas? ¿Los equipos de emergencia han recibido formación relativa a la aplicación de dichos procedimientos?		
13		<i>Is there a procedure for the regularly control of scaffolds, working platforms? Does this procedure mandate to lock them out (or remove them from service) if not OK?</i> ¿Existe un procedimiento para la inspección regular de andamios, plataformas de trabajo? ¿Establece el procedimiento que se deba impedir el acceso es estos equipos (o retirarlos y prohibir su uso) si no están en adecuadas condiciones?		
14	3.2	<i>Are persons controlling work platforms, scaffolds, scissor lifts or manlifts been designated, trained and competent?</i> ¿Las personas que llevan a cabo las inspecciones de plataformas de trabajo, andamios, cestas y plataformas elevadoras han sido designadas, han recibido formación y son personas competentes para el desempeño de estas funciones?		

**LEVEL 3 - NIVEL 3**

*The organization complies with law and with the ArcelorMittal Standard*

La organización cumple los requisitos establecidos en la legislación y en la norma de ArcelorMittal.

		S	N	N/A
		i	o	A
1	<p><i>Has a process for the evaluation of personnel's physical and psychological fitness necessary to work at elevated positions been defined and are records kept? (When legally required)</i></p> <p>¿Existe un proceso para evaluar la aptitud física y psicológica de los trabajadores para la realización de trabajos en altura? ¿Se mantienen registros de estas evaluaciones? (en caso de que así lo exija la legislación)</p>			
2	<p><i>Is there an effective system to close the accesses to all the fixed elevated positions where there is a risk of falling when walking or working (e.g. roofs with fragile or transparent parts, cranes' rail ways...)?</i></p> <p>¿Se dispone de un sistema eficaz para impedir el acceso a todas las zonas elevadas en estructuras fijas en las que exista riesgo de caída para las personas que realicen trabajos o transiten en las mismas (ej.: tejados o cubiertas con paneles frágiles o transparentes, vigas carrileras de grúas...)?</p>			
3	<p><i>Are anchorage points situated and designed such that it prevents injury during accidental falls?</i></p> <p>¿Los puntos de anclaje está diseñados y situados de forma a evitar que se produzcan lesiones en caso de caída accidental?</p>			
4	<p><i>If someone falls when wearing a safety harness, he/she will lose consciousness after 20 minutes and then die because the harness stops blood circulation.</i></p> <p><i>Is there a system in place to ensure each worker working with a safety harness will be rescued in a very short time in case he/she falls?</i></p> <p>En caso de que una persona equipada con un arnés de seguridad sufra una caída, el arnés impedirá la circulación de la sangre, causándole la pérdida del conocimiento al cabo de 20 minutos y posteriormente la muerte.</p> <p>¿Se dispone de un sistema que garantice que todo empleado que trabaje con un arnés de seguridad sea rescatado en un tiempo muy breve en caso de sufrir una caída?</p>			
5	<p><i>Are scaffolds engineered, erected and certified by qualified persons?</i></p>			

	¿Los andamios son diseñados, instalados y homologados por personas cualificadas?			
6	<p><i>Are "safe access" boards (tags/signs) displayed on scaffold indicating the last inspection date and safety status?</i></p> <p>¿Existen indicadores (etiquetas/señales) de "acceso seguro" colocados sobre los andamios, indicando la fecha de la última inspección y la conformidad del andamio en términos de seguridad?</p>			
7	<p><i>Are records / competency certificates available for persons / companies who / which have engineered, tested and installed life lines?</i></p> <p>¿Se dispone de registros/certificados de homologación de las personas/empresas que han diseñado, comprobado e instalado las líneas de vida?</p>			
8	<p><i>Is there a system to ensure all the mobile elevation devices (portable ladders, rope ladders, man lifts, scissor lifts, man baskets on cranes, scaffolds, suspended scaffolds) are built and maintained in compliance with law?</i></p> <p>¿Se dispone de un sistema que garantice que todos los dispositivos móviles de elevación (escaleras de mano portátiles, escalas de cuerda, cestas y plataformas elevadoras, cestas suspendidas de grúas, andamios, andamios suspendidos) cumplen los requisitos establecidos por la legislación en cuanto a su construcción y mantenimiento?</p>			
9	<p><i>Are there audits performed to control if:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- People working with safety harnesses have been trained and use them properly;</li> <li>- People using manlifts and scissor lifts have been trained and use them properly;</li> <li>- There is no work performed in elevated controlled areas without authorization;</li> <li>- The defined safety measures are properly implemented for works performed in controlled elevated areas?</li> </ul> <p>¿Se llevan a cabo auditorías para verificar que</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las personas que trabajan con arneses de seguridad han recibido la formación adecuada y utilizan los arneses de forma correcta,</li> <li>- las personas que utilizan cestas y plataformas elevadoras han recibido la formación adecuada y utilizan estos equipos de forma correcta,</li> <li>- no se llevan a cabo trabajos en zonas elevadas de acceso restringido sin la correspondiente autorización,</li> <li>- las medidas de seguridad definidas para trabajos en zonas elevadas de acceso restringido se aplican correctamente?</li> </ul>			



3		<i>Are safety harnesses and their accessories considered as PPE, where everyone has to take properly care of his own?</i>		
		¿Los arneses de seguridad y sus accesorios son considerados como equipos de protección individual, debiendo cada usuario velar por el cuidado de sus propios equipos?		
4	4.5	<i>Are fall protection equipment destroyed following a fall or where inspections have evidence of excessive wear or mechanical damage?</i>		
		¿Se destruyen los equipos de protección contra caídas tras haber soportado una caída o cuando la inspección revele un desgaste o deterioro excesivo?		
5	4.6	<i>Are drills carried out to test emergency response plans for dealing with falling from height at appropriate pre-determined frequencies?</i>		
		¿Se llevan a cabo simulacros periódicos de forma programada para comprobar la operatividad de los procedimientos de emergencia previstos para casos de caídas desde alturas?		
6	4.3	<i>Are audits conducted to ensure that where fall protection, harnesses, double lanyards are required, at least one is attached all the time by own personnel and contractors?</i>		
		¿Se llevan a cabo auditorías, tanto del personal propio como de los contratistas, para asegurar que, en aquellos casos en los que se requiera el uso de arneses y dobles líneas de anclaje, los trabajadores mantienen al menos una de las líneas de anclaje sujeta en todo momento?		

<b><u>LEVEL 5 - NIVEL 5</u></b>					
<i>Excellence</i>					
<i>The organization is under PDCA</i>					
Nivel de excelencia					
La organización aplica un sistema de mejora continua basado en el ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)					
			Si	No	N/A
1		<i>Are the identified corrective and preventive actions from audits effectively implemented and closed out?</i>			
		¿Las acciones correctoras y preventivas identificadas a través de las auditorías se aplican y finalizan de forma efectiva?			
2		<i>Are the identified corrective and preventive actions from all inspections and the maintenance system effectively implemented and closed out?</i>			

		¿Las acciones correctoras y preventivas identificadas a través de las inspecciones y las labores de mantenimiento se aplican y finalizan de forma efectiva?		
3	4.6	<p><i>Are lessons learned from the scheduled drills evaluated and corrective and preventive actions been implemented and closed out?</i></p> <p>¿Se lleva a cabo un análisis de los simulacros de emergencia realizados y las acciones correctoras y preventivas que se deriven de dicho análisis se aplican y finalizan de forma efectiva?</p>		

Fuente: ArcelorMittal, 2014

## Anexo 6. Solicitud de acción correctiva.

 <b>ArcelorMittal</b>		<h1>Registro</h1>		Pág.: 1/2 Código: SGG-R-05-AMCR-02 Rev.: 6 Sistema: General	
<h2>Solicitud de acción correctiva y preventiva SACP</h2>					
<b>0. Consecutivo</b> <input type="text"/>		<b>0. Fecha Apertura</b> <input type="text"/>			
<b>1. Auditoría:</b>		<b>Interna</b> <input type="text"/>		<b>Externa</b> <input type="text"/>	
<b>ID Auditoría:</b>		<b>2. Operación rutinaria:</b>			
		<b>Área:</b>			
		<b>AACC</b> <input type="text"/>		<b>AAPP</b> <input type="text"/>	
				<b>Emerg</b> <input type="text"/>	
<b>3. Descripción del hallazgo de no conformidad o emergencia</b>					
<b>4. Frecuencia de aparición del hallazgo o emergencia:</b>					
<u>más</u> de 5 veces <input type="text"/>		<u>más</u> de 2 veces <input type="text"/>		Primera vez <input type="text"/>	
<b>5. Análisis de causa raíz.</b>					
Kattars <input type="text"/>		Análisis de anomalía <input type="text"/>		Otra técnica <input type="text"/>	
<b>6. Resumen resultado aplicación de técnica:</b>					
<b>Porque?</b>					
<b>Porque?</b>					
<b>Porque?</b>					
<b>Porque?</b>					
<b>6. Descripción de la AACC (plan de acción)</b>					
<b>7. Responsable del seguimiento: (Inicial del nombre con el primer apellido) – firma de recibido-</b>					
<b>Elaborado por: Gestión Ambiental</b>			<b>Fecha de aprobación: 11/10/11</b>		

 <b>ArcelorMittal</b>	<h2>Registro</h2>	Pág.: 2/2 Código: SGG-R-05-AMCR-02 Rev.: 6 Sistema: General		
8. Plan de acción:				
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Final</b>	<b>Status</b>
9. Responsable por la evaluación de la eficacia (nombre y firma)				
Nombre:		Firma:		
10. Comentario medición de la eficacia de las acciones implementadas:				
11. Eficacia de la AACC / AAPP:	SI		NO	
12. No. consecutivo de la nueva AACC / AAPP				
13. Responsable de cerrar la acción (nombre y firma)		14. Fecha de cierre de AACC/AAPP		
Elaborado por: <b>Gestión Ambiental</b>		Fecha de aprobación: <b>11/10/11</b>		