



## **GESTIÓN DE RIESGOS E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEÑALÉTICA EN BASE A LA NORMATIVA NTE INEN – ISO 3864 EN EL TALLER DE CAD-CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA DE LA ESPOCH**

**\*Guamán Zabala Mariela Estefanía  
Mayorga Villacís Juan Pablo**

[\\*maryteffi@yahoo.es-jpciomayorg@hotmail.com](mailto:maryteffi@yahoo.es-jpciomayorg@hotmail.com)

\*Escuela superior Politécnica de Chimborazo  
Facultad de Mecánica  
Riobamba, Ecuador

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Guamán Zabala Mariela Estefanía y Mayorga Villacís Juan Pablo (2017): "Gestión de riesgos e implementación de la señalética en base a la normativa NTE INEN – ISO 3864 en el taller de CAD-CAM de la facultad de mecánica de la ESPOCH", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (junio 2017). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2017/06/senaletica-cad-cam.html>

### **RESUMEN**

El presente trabajo se refiere a la Gestión de Riesgos e Implementación de la señalética en el taller de CAD-CAM de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH, con la finalidad de garantizar la seguridad y salud de docentes, investigadores, estudiantes, empleados y visitantes involucrados en las actividades de manufactura asistida por computador, el cuidado del ambiente y el cumplimiento de los indicadores de calidad del modelo genérico de evaluación de las Instituciones de Educación Superior emitido por el CEAACES, D3.1 Y D3.2, el mismo que se desarrolla a partir de la investigación bibliográfica, exploratoria, descriptiva, de campo y explicativa, se inicia con la descripción de las actividades de los procesos desarrollados en el taller, para la identificación y evaluación de factores de riesgo se utiliza la nota técnica de prevención 330, luego se procede a generar los objetivos y metas de los cuales se deducen los planes, programas, proyectos y actividades propuestos, entre los que se menciona el plan de emergencias, programa de capacitación, orden y limpieza, gestión de desechos, uso de equipos de protección individual, proyecto de mejoramiento de la infraestructura, procedimiento de control operacional, control de documentos, guías de prácticas, se proponen formatos de registros, además se implementa la señalética, en base la norma NTE INEN ISO 3864, de la investigación realizada se concluye que el taller de CAD-CAM, finalmente se establecen las conclusiones y recomendaciones.

**PALABRAS CLAVE:** <TALLER DE CAD-CAM>, <SEGURIDAD INDUSTRIAL>, <NTP 330>, <OHSAS 18001-2007>, <NORMA>, <IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS>, <PLAN DE GESTIÓN>, <PROCEDIMIENTO>, <REGISTRO>, <SEÑALÉTICA>.

## 1 INTRODUCCIÓN

El taller de CAD-CAM es un área de apoyo académico en donde se realizan actividades prácticas para complementar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas de clase en la formación de los futuros profesionales de las diferentes Escuelas que conforman la Facultad de Mecánica.

En éste taller se involucra el recurso más importante de una institución como es el talento humano, conformado por docentes, personal de apoyo administrativo y operativo, estudiantes, investigadores y visitantes.

Además sus instalaciones equipos y maquinaria es de elevada tecnología como son tornos CNC, fresadoras CNC, centros de Mecanizado tanto de 3 ejes como de 5 ejes; se trabaja con herramientas corto punzantes que generan desprendimiento de partículas, se movilizan cargas de varias magnitudes, las máquinas generan movimientos violentos, se utiliza energía (eléctrica, neumática e hidráulica), existe ruido y otros aspectos que generan peligro de accidentes.

La planificación en Seguridad Industrial constituye un factor de vital importancia en el desarrollo de las diferentes actividades que se realizan en el taller de CAD- CAM.

En las instituciones de Educación Superior uno de los indicadores de Gestión más importante para la acreditación es la Gestión de Seguridad Industrial y Ambiental.

## 2 MÉTODO Y MATERIALES

La metodología utilizada tiene relación con la investigación bibliográfica, exploratoria, descriptiva, de campo y explicativa, se inicia con la descripción de las actividades de los procesos desarrollados en el taller, se realiza

un análisis de la situación actual, posteriormente se realiza la identificación y evaluación de factores de riesgo mediante el procedimiento descrito en la NTP330, en base a los factores identificados se establecen los objetivos y metas que posteriormente nos permiten registrar los requerimientos más importantes.

Como instrumento se emplea la guía de entrevista, guía de observación, registros fotográficos y videos, como herramientas metodológicas se utilizan la matriz de riesgos por puesto de trabajo, de objetivos y metas, de cumplimiento legal.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Ubicación geográfica

Ilustración 1.- Ubicación del taller



Fuente.- Google Earth

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo pertenece a la zona 3 del Ecuador, su clima es frío, su temperatura promedio es de 14°C, la humedad relativa es del 87%, velocidad del viento es de 1,8 m/s, la precipitación de la lluvia anual es de 1544 mm, la presión atmosférica es de 556,8 mmHg, sus coordenadas son 1°38'3" y 1°4" de latitud sur 78°39" y 78°40'36" de latitud Oeste, su dirección es Panamericana Sur km. 1 1/2, Riobamba; teléfonos: (03) 2 605-907 - 2 605-

901 y su sitio web es <http://www.espoch.edu.ec/>

En este campus se encuentra ubicada las instalaciones de la Facultad de Mecánica, la misma que está constituida por aulas, laboratorios y talleres, entre ellos el taller de CAD – CAM que está ubicado al noreste de la entrada principal.

El taller de CAD – CAM es un ambiente académico e investigativo en el cual los estudiantes realizan las prácticas programadas con las cátedras de diseño y manufactura asistido por computador de las distintas carreras que conforma la Facultad; actualmente se encuentra en proceso de adaptación y organización.

### 3.2 Resultados de la observación previa

Las imágenes que a continuación se presentan reflejan la situación actual en la que se encuentra el taller, es evidente el desorden, existe acumulación de tierra y polvo, gran cantidad de obstáculos en el piso, las máquinas no se encuentran protegidas con cobertores, algunas de ellas no poseen resguardos, no existe señalización, el sistema de defensa contra incendios está dotado tan solo de 1 extintor que no ha sido recargado hace varios años no se encuentra funcional, en conclusión se puede decir que el taller evidencia que es una bodega de desperdicios, máquinas que no funcionan, pupitres dañados y almacenamiento de trabajos de estudiantes que no se utilizan.









Actividades del proceso de mecanizado

### 3.3 Proceso de mecanizado

La figura muestra las actividades principales del proceso de mecanizado de una pieza en el centro de mecanizado de tres ejes, es importante resaltar que lo primordial es identificar las mismas antes de la identificación y evaluación de riesgos.

#### ACTIVIDADES DEL PROCESO CENTRO DE MECANIZADO DE 3 EJES

- Encendido de la máquina
- Montaje de las herramientas en los conos BT 40
- Montaje de los conos en el carrusel portaherramientas
- Montaje de la pieza
- Montaje de la herramienta en el husillo
- Localización del cero pieza
- Transferencia del programa de mecanizado
- Mecanizado propiamente dicho
- Fin del mecanizado
- Desmontaje de las herramientas
- Desmontaje de la pieza
- Limpieza
- Elaboración de las guías y partes móviles

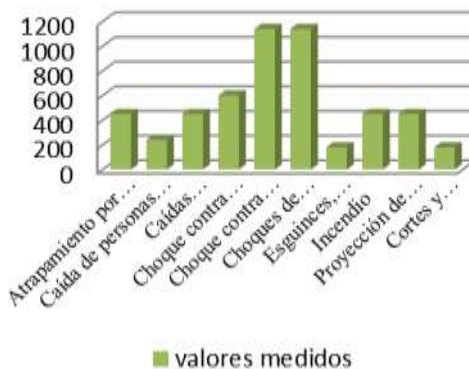
### 3.4 Resultados de la evaluación de riesgos

La identificación de los riesgos se realiza utilizando la matriz por puesto de trabajo recomendada por el ministerio del trabajo del Ecuador para la evaluación de aplica la nota técnica NTP 330, en la figura se puede observar que los factores de riesgo mecánicos son los que predominan en el proceso anteriormente descrito.



De los riesgos mecánicos, los más críticos son de choque contra objetos móviles e inmóviles, debido a que los movimientos bruscos que se realizan en éstas máquinas provocarías consecuencias muy graves en caso de materializarse un accidente.

#### Riesgo Mecánico operador del centro de mecanizado



## 1. DISCUSIÓN

De los resultados expuestos se deducen los siguientes requerimientos para garantizar la seguridad y salud ocupacional del personal involucrado en el taller de CAD-CAM DE LA facultad de Mecánica de la Espoch.

Establecer un sistema de gestión básico según los lineamientos de la norma OHSAS 18001-2007.

Es decir, definir el objeto del sistema de gestión

El alcance

Establecer las referencias normativas

Definir la política de seguridad y salud ocupacional

Asignar responsabilidades

Definir objetivos y metas de gestión

Elaborar el plan de gestión preventiva

Plan de emergencias

Plan de inspecciones y monitoreo

Programa de capacitación y concientización

Programa de orden y limpieza

Programa de gestión de desechos

Programa de uso de equipos de protección individual observando las normas de relacionadas.

Definir procedimientos de control de documentos

Procedimiento de control operacional

Entre otros importantes

Por último, se establece la necesidad de implementar la señalética de seguridad industrial, defensa contra incendios y evacuación en caso de emergencias.

En correspondencia con las necesidades antes mencionadas se propone el plan de gestión de riesgos e implementación de la señalética en base a la normativa NTE INEN – ISO 3864 en

el taller de CAD-CAM de la FACULTAD DE MECÁNICA de la ESPOCH”

Implementación de la señalética

Las imágenes muestran los resultados de la implementación





## CONCLUSIONES

- El taller de CAD-CAM, actualmente no cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Se verifica la hipótesis de investigación puesto que la gestión de riesgos incide significativamente en la seguridad de los docentes, trabajadores, estudiantes, investigadores y visitantes.

- El área de cerrajería evidencia mayor riesgo de accidente.
- Los riesgos mecánicos son los factores de mayor incidencia.
- Al encontrarse la ciudad en zona de riesgo se hace necesario contar con un plan de emergencias.
- La propuesta de gestión de riesgos e implementación de la señalética contribuye significativamente a la seguridad del personal involucrado en las actividades del taller de CAD-CAM.
- Los planes, programas, proyectos y actividades propuestas son básicas, indudablemente es necesario fortalecer el sistema de gestión a medida que incrementen los requerimientos.
- Es necesario implementar la estructura organizativa para garantizar la operatividad de las actividades y el éxito de los objetivos propuestos.
- Se requiere la asignación del presupuesto correspondiente por parte de las máximas autoridades institucionales.
- Con el presente trabajo se contribuye al cumplimiento de los indicadores D3.1 y D3.2 equipamiento y funcionabilidad del modelo genérico de evaluación y acreditación de las Instituciones de Educación Superior.

## 4 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de los planes, programas, proyectos

y actividades propuestas en el presente documento.

- Es necesario la asignación de una persona responsable de implementar, controlar y garantizar el cumplimiento de la gestión propuesta.
- Deben habilitarse las aulas existentes en el taller con la finalidad de que el proceso de formación del futuro profesional tenga una connotación teórico-práctica directa.
- En el taller existen máquinas que no se encuentran en funcionamiento, ni se prevé darles una aplicación futura, por lo tanto se recomienda retirarlas del mismo o a su vez darles de baja.
- Los compresores deben ubicarse en al parte exterior para disminuir significativamente el ruido.
- El área de cerrajería debe desplazarse a otro galpón con la finalidad de que los procesos de diseño y manufactura asistido por computador se puedan desarrollar de manera óptima.
- Se recomienda hermetizar las puertas de acceso y ubicar cielo

raso, con la finalidad de evitar el ingreso de material particulado, aves, roedores e insectos.

## 5 RECONOCIMIENTOS

### BIBLIOGRAFÍA

**CAMPRUBÍ, A.** *Electro-erosión: fundamentos de su física y su técnica*. Barcelona-España: Marcombo, 2007, pp. 33

**CREUS, A.** *Neumatica e Hidraulica*. España: Marcombo, 2007, pp. 25-35

**DURAN, J. L., et al.** *Electrotecnia*. Becelona, España: Marcombo, 2012, pp. 85

**ELECTROCABLES.** *Thhn* [en línea]. España: 2002. [Consulta: 25 Septiembre de 2016] . Disponible en: <http://electrocable.com/productos/cobre/THHN.html>

**ELECTROCABLES.** *Thw* [en línea]. España: 2002. [Consulta: 25 Septiembre de 2016] . Disponible en: <http://electrocable.com/productos/cobre/THW.html>

**ENRÍQUEZ, G.** *El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales*. México: Editorial Limusa, 2005, pp. 74

**FLORIT, A.** *Tratado de Matriceria*. España: Tecnofisis Global, 2008, pp. 102

**GALLARÁ, I., & PONTELLI, D.** *Mantenimiento Industrial*. Córdoba: Universitas, 2009, pp. 53

**GONZÁLEZ, F.** *Teoria practica del mantenimiento industrial avanzado* 4ª ed. España, Argentina: Fundacion Confemetal, 2011, pp. 75

**MORENO, H., & FLOREZ, A.** *Guías de Laboratorio Troquelaria*. Colombia: ECCI, 2009, pp. 63



**SÁNCHEZ, F., et al..** *Mantenimiento Mecanico de Maquinas.* Universitat Jaume, 2006, pp. 95

**SERRANO, A..** *Neumatica Practica.* Madrid-España: Paraninfo, 2009, pp. 102