

**DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO GENERAL DE LA SEGURIDAD
INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL
DISTRITO DE BOGOTÁ.**

JHON KEWIN PÉREZ LIZARAZO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2010**

**DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO GENERAL DE LA SEGURIDAD
INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL
DISTRITO DE BOGOTÁ.**

JHON KEWIN PÉREZ LIZARAZO

**Proyecto de grado para optar el título de
Ingeniero Mecánico.**

Director

CARLOS RAMÓN GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ

Ingeniero Mecánico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2010

A mi Madre...

...Y a la memoria de mi Padre.

AGRADECIMIENTOS

A Jaime Lizarazo, Fabián Lizarazo...

...Y a todos los que me soportaron.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	16
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	17
1.4 ALCANCE	18
1.5 OBJETIVOS	19
1.5.1 Objetivos Generales	19
1.5.2 Objetivos Específicos	19
1.6 DELIMITACIONES	20
1.6.1 Delimitaciones de Tiempo	20
1.6.2 Delimitaciones de Contenido	20
1.6.3 Delimitaciones de Espacio	20
2. MARCO CONTEXTUAL	21
2.1 LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO CAPITAL (SED)	21
2.2 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SED	24
2.3 LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO CAPITAL	24
2.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES EN EL DISTRITO CAPITAL	24
2.5 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PROPIA DE UN COLEGIO TÉCNICO – INDUSTRIAL	28
2.6 ORGANIGRAMA CARACTERÍSTICO DE UN COLEGIO TÉCNICO – INDUSTRIAL DE BOGOTÁ	28
2.7.1 Disposición de áreas en un colegio técnico – industrial	29
2.7.2 Distribución de planta típica de talleres en un colegio técnico industrial	29
3. MARCO LEGAL DE LA SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA	34
3.1 LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE 1991	34

3.2 LEY 100 DE 1993	35
3.3 CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO	37
3.4 LEYES, DECRETOS Y OTROS	38
3.4 NORMAS	46
3.4.1 Conceptos Básicos de la Norma NTC OHSAS 18001	47
3.4.2 Panorama General de Riesgos	49
3.4.3 Directrices para Implementar un Sistema de Seguridad Industrial	55
4. ESTUDIO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO CAPITAL	58
4.1 ESTADO DE LAS MÁQUINAS SEGÚN RIESGO	60
5. RIESGOS EN LOS TALLERES DE LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO CAPITAL	70
5.1 ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y FÍSICOS QUE CORREN LOS ESTUDIANTES	70
5.2 DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES	74
6. INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES	77
7. CONCLUSIONES	117
8. BIBLIOGRAFÍA	119
ANEXOS	120

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama Interno de la SED.	25
Figura 2. Mapa de Bogotá.	27
Figura 3. Organigrama de un Colegio Técnico – Industrial.	30
Figura 4. Distribución Típica de Áreas en un Colegio Técnico – Industrial del Distrito.	31
Figura 5. Distribución de Planta Típica de un Taller de Mecánica Industrial de un Colegio Técnico – Industrial de Bogotá.	32
FIGURA 6. Distribución de Planta Típica de un Taller de Metal – Mecánica y Mecánica Automotriz de un Colegio Técnico – Industrial de Bogotá.	33
Figura 7. Elementos de una Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (S & SO).	48

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Información General de la SED.	23
Tabla 2. Colegios Técnico – Industriales del Distrito.	26
Tabla 3. Evolución de la Legislación Colombiana en Materia de Seguridad Industrial.	39
Tabla 4. Máquinas Actuales en los Colegios Técnico – Industriales Seleccionados.	59
Tabla 5. Estado General de las Máquinas Presentes en los Colegios Técnico – Industriales Seleccionados.	61
Tabla 6. Identificación de los Riesgos Mecánicos.	71
Tabla 7. Ubicación de los Riesgos Eléctricos.	72
Tabla 8. Caracterización de los Riesgos Físicos.	73
Tabla 9. Evaluación, Observación y Recomendaciones al Interior de los Talleres.	74

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A: CARTA DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN	120
ANEXO B. FOTOGRAFÍAS	121

RESUMEN

TÍTULO*

DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO GENERAL DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO DE BOGOTÁ.

AUTOR†

PÉREZ LIZARAZO, Jhon Kewin

PALABRAS CLAVES

Seguridad Industrial, Colegios Técnico – Industriales, Talleres, Máquinas, Riesgos.

DESCRIPCIÓN

El presente trabajo de grado se desarrolló en la Secretaría de Educación del Distrito Capital, en el periodo comprendido entre los meses de febrero y septiembre de 2009 y su propósito principal consistió en estudiar la actual situación de seguridad industrial al interior de los trece colegios técnico – industriales del distrito de Bogotá, administrados directamente por la Secretaría de Educación de Bogotá, permitiendo, de esta manera, mitigar los riesgos a los que se someten los jóvenes educandos dentro de los talleres y así, salvaguardar la integridad física de los estudiantes que para complementar su formación académica deben manipular las diferentes máquinas herramientas disponibles en los diversos talleres industriales de dichas instituciones educativas.

Las etapas previas de desarrollo del presente trabajo consistieron inicialmente en una documentación de tipo general del tema en cuestión, adoptando como guía principal la Norma NTC – OHSAS 18001, posteriormente se ubicaron y visitaron los diferentes colegios distritales, con el fin de observar la variedad de actividades que se llevan a cabo en los mismos, generando de esta manera un diagnóstico de la situación inicial que permita finalmente proyectar una cartilla de tipo pedagógico para la correcta utilización de los diversos equipos útiles en la formación técnica de los escolares de los variados niveles educativos de secundaria.

* Tesis de grado.

† Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Ingeniero Carlos Ramón González Bohórquez.

SUMMARY

TÍTULO³

DIAGNOSTIC AND GENERAL STUDY OF THE INDUSTRIAL SECURITY IN THE TECHNICAL – INDUSTRIAL SCHOOLS OF THE DISTRICT OF BOGOTÁ.

AUTHOR⁴

PÉREZ LIZARAZO, Jhon Kewin

KEY WORDS

Industrial Security, Technical – Industrial Schools, Workshops, Machines, Risks.

DESCRIPTION

The present work of degree was developed in the Education Secretary of the Capital District in the period comprised between February and September of 2009 and his main purpose consisted in studying the current situation of industrial security to the interior of the technical – industrial schools of the district of Bogotá, allowing by this way maintain safely the physical integrity of the students that to complement his academic training have to manipulate the different machines and available tools in the diverse industrial workshops of the schools.

The previous stages of development of the present work consisted initially in a general documentation of the subject in question, adopting like main guide the Norm NTC – OHSAS 18001, subsequently situated and visited the different distrital schools, to observe the activities that are develope in the same, generating in this way a diagnostic of the initial situation and finally projected a short book of pedagogical type for the correct utilization of the equipments.

³ Thesis of degree.

⁴ Faculty of Fisicomecanics Engineerings. School of Mechanical Engineering. Engineer Carlos Ramón González Bohórquez.

INTRODUCCIÓN

El tema de la seguridad industrial, cada vez toma más importancia dentro de las diferentes empresas que buscan con la implementación de las distintas normas, mitigar las consecuencias de los riesgos a los que se ven sometidos los trabajadores en las labores específicas que desempeñan y mejorar así los niveles productivos de su industria particular. La correcta implementación de un sistema de seguridad e higiene industrial permite a determinada organización avanzar hacia el mejoramiento continuo y lograr así un mejor desempeño al interior de la misma.

Los centros educativos de secundaria que además de formar estudiantes en los niveles académicos, también lo hacen a escala técnico – industrial, deben velar por la integridad física y emocional de la comunidad educativa en general y por lo tanto avanzar en la construcción de dichos conocimientos atendiendo de manera especial el tema de la seguridad, específicamente en el momento en el cual el joven estudiante manipula la variedad de máquinas herramientas disponibles para su aprendizaje.

Cabe resaltar que las instituciones educativas no están enmarcadas en la dinámica de producción – Como cualquier empresa – y por ende sus objetivos principales no se centran en la administración, comercialización ni la venta de productos, lo cual hace que este trabajo aplique la normativa, en los colegios, de forma paralela a la que está planteada para las empresas del sector productivo, es decir se hace uso de la norma para hablar principalmente de seguridad al momento de operar y manipular máquinas y equipos, proyectándola en el momento en el cual el estudiante se encuentre ejecutando tareas propias dentro de determinado taller industrial.

En este sentido, el factor más importante en el presente trabajo, tiene que ver principalmente con el análisis de riesgos y la evaluación de los mismos, así como de los cuidados que se deben tener para la prevención de posibles accidentes de tipo industrial al interior de los centros educativos.

En los colegios técnico – industriales, administrados por la secretaria de educación de Bogotá, existen una serie de equipos, que se usan como herramienta de aprendizaje de los conceptos prácticos del área industrial, para lo cual los jóvenes estudiantes deben operar dichas máquinas, lo que genera, un sin numero de peligros inminentes dentro de los talleres industriales de las instituciones mencionadas.

En este proyecto, se plantea buscar una solución pedagógica, inspirada principalmente en las normas vigentes en nuestro país, (normas técnicas, decretos, leyes, resoluciones, entre otras), que permita mitigar las consecuencias de los riesgos generados, al interior de los talleres industriales, por la falta de experiencia de los escolares que operan las diferentes máquinas herramientas allí disponibles.

Primeramente se identifican los colegios distritales que presentan procesos de enseñanza – aprendizaje de tipo industrial, posteriormente, se desarrolla el trabajo de campo que incluye visitas a dichos centros educativos, con el ánimo de identificar los riesgos significativos y sus probables causas, para de esta manera brindar observaciones y recomendaciones al respecto y finalmente proyectar una cartilla tipo instructivo que permita al estudiante de manera permanente relacionarse adecuadamente con los conceptos claves en materia de seguridad industrial.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO GENERAL DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO DE BOGOTÁ.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La seguridad industrial no solo se debe tratar desde el punto de vista de las empresas que obedecen a una dinámica de producción, se sabe que las instituciones educativas de tipo técnico – industrial, se encuentran directamente relacionadas con la industria, y por ende deben propender por garantizar que uno de sus principales enfoques académicos contenga un estudio y aplicativo en materia de seguridad industrial, para que de esta manera sus egresados al vincularse en el mundo laboral (específicamente en la industria que requiera la operación de maquinaria), tengan conceptos claros en dicho campo, facilitando y aportando a la implementación de los modelos de salud ocupacional y seguridad industrial al interior de sus respectivas empresas, las cuales se basan en las diferentes normativas existentes.

Teniendo en cuenta lo anterior y resaltando la importancia que tiene la educación media de tipo técnico – industrial, por ser el primer lugar donde el estudiante tiene contacto directo con las diferentes máquinas herramientas (tornos, fresadoras, esmeriles, sierras, limadoras, taladros, equipos de soldadura, pulidoras, entre otras), es estrictamente necesario que el educando conozca los riesgos y las formas de evitarlos (según las normas vigentes), y lograr así ampliar el conocimiento de los estudiantes en materia de operación de equipos, así como guardar su integridad física.

Ahora bien, los estudiantes de los diferentes Colegios técnico – industriales del distrito capital, desde muy temprana edad (11 años aproximadamente), con el fin de avanzar en sus conocimientos teóricos, se desplazan a los talleres industriales existentes en las instituciones educativas de secundaria, para mezclar la teoría con la práctica y así se disponen a manipular los diferentes equipos industriales dispuestos para cumplir dicho objetivo académico.

No obstante la dinámica actual de éste tipo de centros educativos, procura proteger la integridad del estudiantado y la comunidad en general, aplicando conceptos en materia de seguridad industrial, pese a lo anterior y teniendo en cuenta la importancia del tema se ha detectado que un amplio número de los jóvenes que acceden a los talleres no dinamizan de forma adecuada la utilización y el seguimiento de las diferentes normas que viabilizan la seguridad al interior de los talleres, y al operar y manipular las diferentes máquinas herramientas se presentan grandes posibilidades de que ocurra un suceso lamentable.

Además, cabe resaltar que los estudiantes de secundaria no son conscientes del peligro que corren cuando se alistan a ejecutar labores propias en lo referente a la operación de una máquina herramienta, elevando así el riesgo debido a la falta de experiencia y corta edad de los educandos, lo cual hace necesario fijar la atención en los diferentes factores de riesgo (físicos, mecánicos y eléctricos), para de esta manera potenciar una estrategia que permita generar condiciones y ambientes prácticos de trabajo en los cuales prime la seguridad y la integridad del estudiante, sin afectar la actual dinámica de enseñanza – aprendizaje que se desarrolla en dichas instituciones.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente el Distrito Capital cuenta con 13 colegios técnico – industriales, en los cuales se encuentra una amplia variedad de máquinas herramientas para la

realización de las diferentes prácticas por parte de los de los estudiantes, por ende, al interior de los talleres se generan una serie de riesgos de tipo físico, mecánico, eléctrico, ergonómico, etc.

La población estudiantil que hace parte de éstos colegios es alrededor de 10.000 estudiantes, que se encuentran cursando los diferentes niveles de secundaria (de sexto a undécimo), y sus edades oscilan entre los 11 y los 17 años, lo cual evidencia una imperiosa necesidad de proyectar una dinámica de seguridad industrial al interior de las instituciones educativas, que permita al estudiante en general identificar de manera concreta los riesgos potenciales que se derivan de una incorrecta manipulación de este tipo de equipos industriales.

Partiendo del análisis anterior se plantea una estrategia encaminada a la prevención de situaciones que pongan en riesgo la integridad física de la comunidad educativa en general, poniendo al alcance de los estudiantes un documento educativo tipo cartilla, basado en la norma NTC – OHSAS 18001, dicho documento, apunta hacia una síntesis de dichas normas aplicadas al caso específico de los colegios que enfatizan la enseñanza – aprendizaje en la teoría y la práctica de procesos técnico industriales, además, dicha cartilla contiene elementos y conceptos fundamentales en el área de seguridad industrial para que de una manera pedagógica tanto los estudiantes de sexto grado como los de undécimo grado comprendan la importancia del tema en particular.

1.4 ALCANCE

El alcance del presente proyecto abarca los 13 Colegios técnico – industriales del distrito de Bogotá, es decir aproximadamente 10.000 estudiantes de todos los niveles de secundaria, así mismo, se extiende a los diferentes talleres existentes al interior de dichas instituciones educativas.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivos Generales

- Evaluar las condiciones de seguridad industrial de los diferentes procesos de aprendizaje llevados a cabo al interior de los Colegios técnico – industriales del Distrito de Bogotá.
- Elaborar un instructivo de recomendaciones en materia de seguridad industrial, acorde con la normatividad actual, que permita de manera pedagógica la prevención de posibles accidentes al interior de los planteles educativos.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico acerca del estado actual de las máquinas disponibles en los talleres de formación industrial de los colegios para detectar causas de accidentes.
- Efectuar un diagnóstico, estudio y recomendaciones a la luz de la norma NTC – OHSAS 18001, de las actuales condiciones presentadas al interior de los colegios técnico – industriales del Distrito en cuanto a la ventilación, orden, limpieza, salidas de emergencia, demarcaciones alrededor de las zonas de trabajo y señalizaciones visuales dentro de los diversos talleres industriales.
- Hacer un análisis de los riesgos mecánicos, eléctricos y físicos que corren los estudiantes de secundaria al manipular equipos industriales como tornos, fresadoras, taladros y esmeriles, dispuestos en los diversos talleres de los planteles educativos para su formación académica, teniendo como referencia la normatividad vigente al respecto.

- Elaborar un instructivo de seguridad industrial que genere condiciones óptimas y seguras de aprendizaje industrial dentro de los diferentes talleres ubicados al interior de los colegios técnico – industriales del Distrito de Bogotá, brindando las recomendaciones consignadas en la norma NTC – OHSAS 18001, con el fin de prevenir accidentes al interior de dichos colegios.

1.6 DELIMITACIONES

Las diferentes delimitaciones del presente proyecto en lo referente a tiempo, contenido y espacio se relacionan a continuación.

1.6.1 Delimitaciones de Tiempo

El desarrollo completo del proyecto se llevó a cabo en un tiempo de nueve (9) meses, tiempo durante el cual se alcanzaron los objetivos, tanto generales como específicos llevando a entera satisfacción las expectativas trazadas inicialmente.

1.6.2 Delimitaciones de Contenido

Los componentes teóricos del presente proyecto se estudiaron a la luz de las normas NTC – OHSAS 18001, aplicando los diferentes conceptos consignados allí en materia de seguridad industrial, al caso particular de las instituciones de educación media de carácter técnico industrial.

1.6.3 Delimitaciones de Espacio

El proyecto se desarrolló en las instalaciones de la Secretaría de Educación de Bogotá y en los colegios técnico – industriales del distrito.

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO CAPITAL (SED)

La Secretaría de Educación del Distrito Capital fue creada mediante el acuerdo número 26 del 23 de mayo de 1955, del Concejo de la ciudad, hace parte del sector central de la administración distrital, en cabeza de la Alcaldía Mayor de Bogotá. La Secretaría de Educación del Distrito Capital es la entidad rectora de la educación preescolar, básica (primaria y secundaria) y media en Bogotá, de acuerdo con el Decreto 330 de 2008, mediante el cual se reestructuró la entidad.

Actualmente, las funciones de la SED son*:

- ✦ Formular, orientar y coordinar las políticas y planes del Sector Educación, en concordancia con el Plan de Desarrollo Distrital, el Plan Sectorial de Educación, el Acuerdo 257 de 2006 y las demás normas legales del orden nacional.
- ✦ Desarrollar estrategias que garanticen el acceso y permanencia de los niños, niñas y jóvenes en el sistema educativo, así como la pertinencia, calidad y equidad de la educación en sus diferentes formas, niveles y modalidades.
- ✦ Ejercer la inspección, vigilancia, control y evaluación de la calidad y prestación del servicio educativo en la ciudad.
- ✦ Formular programas y proyectos que contribuyan a mejorar la calidad de la educación.

* Secretaría de Educación del Distrito Capital. [En línea]:

<http://www.sedbogota.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=261&Itemid=166>

[Consulta: Agosto 10 de 2009].

- ✦ Fomentar la investigación, innovación y desarrollo de los currículos, los métodos de enseñanza y la utilización de medios educativos.
- ✦ Definir, orientar y ejecutar las políticas de formación y actualización del personal docente y administrativo al servicio de la SED.
- ✦ Promover estrategias de articulación de la educación con las demandas de la ciudad y las necesidades de sus habitantes.
- ✦ Fomentar la investigación y su relación con los procesos de docencia, en coordinación con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y en articulación con las instituciones de educación superior radicadas en la ciudad de Bogotá.
- ✦ Fomentar la formación en el conocimiento científico técnico y tecnológico en los colegios.
- ✦ Fomentar el desarrollo del conocimiento a través de alianzas estratégicas con el sector productivo.
- ✦ Formular, orientar y ejecutar, en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente, la política de educación ambiental del Distrito Capital.
- ✦ Diseñar e impulsar estrategias y programas para el desarrollo y formación de la niñez y la juventud.
- ✦ Diseñar e impulsar estrategias y programas para el desarrollo de los grupos étnicos atendiendo sus características socio culturales y el fomento de la interculturalidad.
- ✦ Diseñar e impulsar estrategias y programas para atender la educación de las personas con necesidades especiales.
- ✦ Aprobar la creación y funcionamiento de las instituciones de educación formal y no formal, a que se refiere la Ley General de Educación.
- ✦ Consolidar, analizar y entregar la información sobre el comportamiento del Sistema educativo, para uso de los organismos nacionales y distritales de dirección y control.

De la misma manera y según la Resolución 659 del 21 de febrero de 2007, la Secretaría de Educación del Distrito Capital (SED), es un organismo con autonomía administrativa y financiera que tiene por objeto orientar y liderar la formulación y ejecución de políticas, planes y programas para garantizar el derecho a la educación y asegurar a la población el acceso al conocimiento y la formación integral.

Al mismo tiempo dicha Institución es la encargada de preservar la integridad física de los estudiantes de secundaria que reciben su formación académica en los colegios distritales, principalmente en los que enfatizan la construcción de conocimiento en el área técnico – industrial, donde –como ya se ha mencionado–, se presentan altos niveles de riesgo, debido a la manipulación de maquinaria por parte de los colegiales dentro de los diferentes talleres dispuestos para tal fin, que son objeto de estudio en el presente proyecto.

La información básica correspondiente a la secretaría de Educación de Bogotá se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Información General de la SED.

Nombre de la Institución	Secretaría de Educación del Distrito Capital de Bogotá
Nombre del Secretario de Educación	Dr. Abel Rodríguez Céspedes
Nombre de la Subsecretaria de Acceso y Permanencia	Dra. Martha Lucía Vega
Dirección	Avenida Eldorado No. 66 - 63
Teléfono	3241000
Ciudad y Departamento	Bogotá - Cundinamarca
NIT	899.999.061 - 9
Actividad Económica	Educación Básica Primaria y Secundaria
Sector	Público

Fuente. Autor del Proyecto.

2.2 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SED

La Secretaría de Educación del Distrito, dirige un amplio número de colegios distribuidos por toda la capital y por consiguiente tiene a su cargo la formación de una población estudiantil que supera el millón de jóvenes, es por esto, que el presupuesto que se administra anualmente al interior de dicha institución es considerable, motivo por el cual, se hace necesaria una estructura organizativa que le permita a la SED desarrollar las funciones para las que fue creada. En la figura 1, se puede apreciar el organigrama vigente de la entidad.

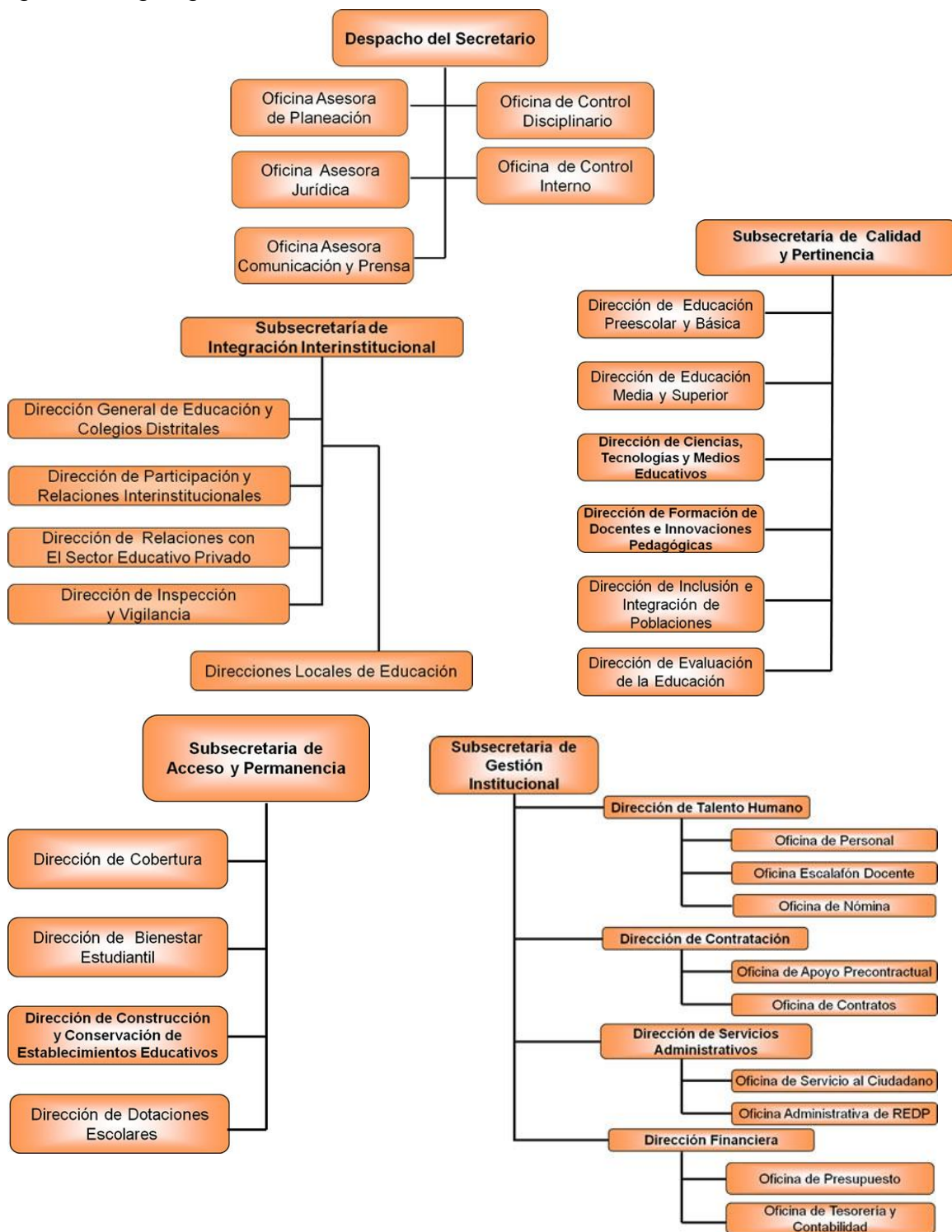
2.3 LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO CAPITAL

En la ciudad de Bogotá, al presente, existen 13 colegios de carácter técnico – industrial (Tabla 2), que son administrados directamente por la Secretaria de Educación Distrital y donde se despliegan dinámicas académicas dentro de talleres industriales –generando riesgos en el estudiantado–, para los cuales se proyecta el cumplimiento de los objetivos trazados en el presente trabajo de grado.

2.4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES EN EL DISTRITO CAPITAL

En la figura 2, se puede observar la manera como están distribuidos los colegios técnico – industriales del distrito en el espacio geográfico de la capital Colombiana, dicha disposición, denota concentración de este tipo de instituciones educativas principalmente en la zona sur – occidental de la ciudad, así mismo, se puede apreciar que en la zona norte no se encuentra registro de alguno de estos centros educativos.

Figura 1. Organigrama Interno de la SED.



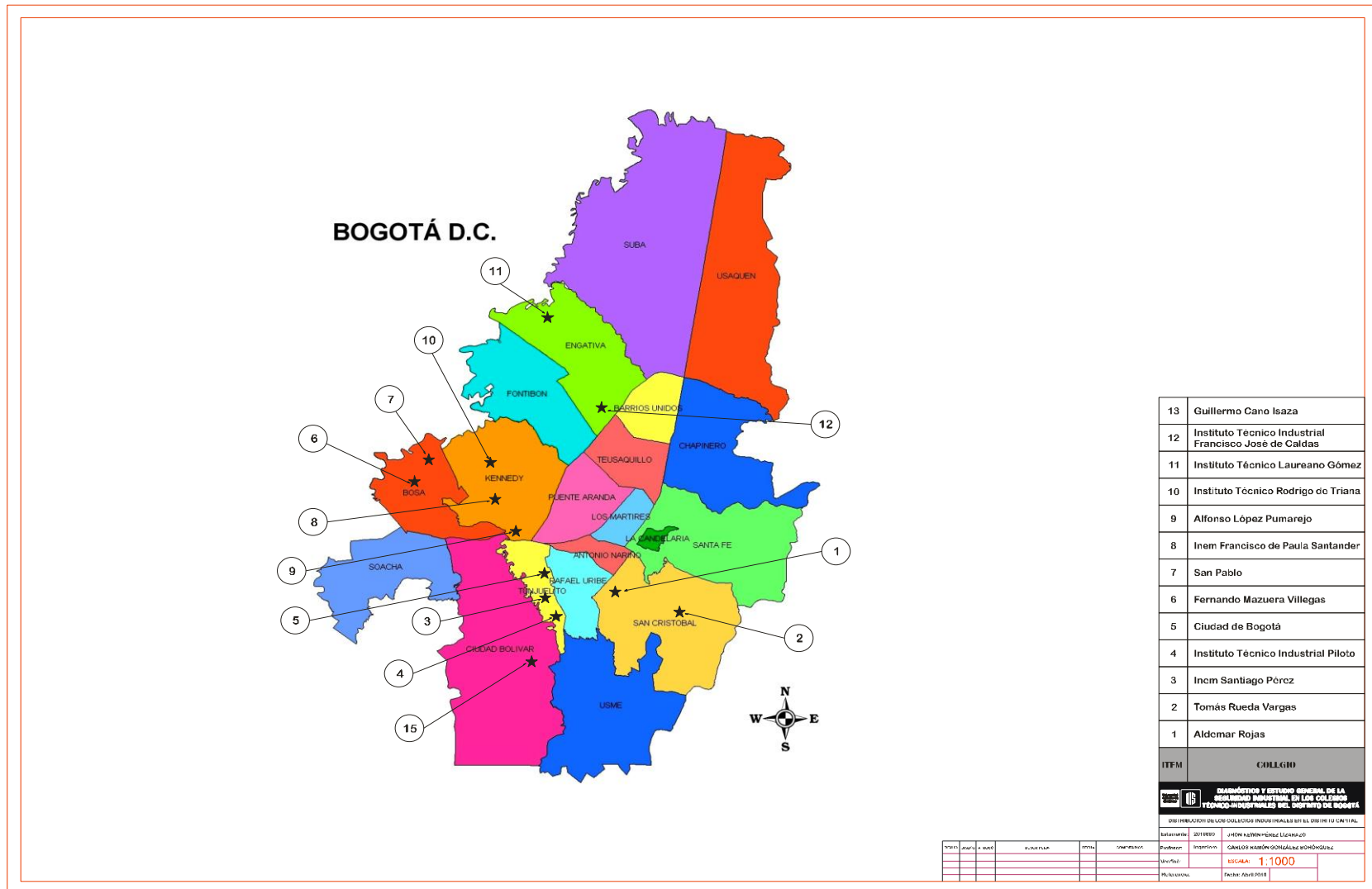
Fuente: http://www.sedbogota.edu.co//index.php?option=com_content&task=view&id=242&Itemid=477

Tabla 2. Colegios Técnico – Industriales del Distrito.

LOCALIDAD	COLEGIO	BARRIO
San Cristóbal	ALDEMAR ROJAS	Sociego
San Cristóbal	TOMÁS RUEDA VARGAS	Montebello
Tunjuelito	INEM SANTIAGO PÉREZ	El Tunal Comercial
Tunjuelito	INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL PILOTO	Fátima
Tunjuelito	CIUDAD DE BOGOTÁ	El Tunal Oriental
Bosa	FERNANDO MAZUERA VILLEGAS	Piamonte
Bosa	SAN PABLO	Estación Bosa
Kennedy	INEM FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	Ciudad Kennedy
Kennedy	ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO	La Campiña
Kennedy	INSTITUTO TÉCNICO RODRIGO DE TRIANA	Paraíso
Engativá	INSTITUTO TÉCNICO LAUREANO GÓMEZ	Ciudad Bachué
Engativá	INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	Bosque Popular
Ciudad Bolívar	GUILLERMO CANO ISAZA	Meissen

Fuente: Autor del Proyecto.

Figura 2. Mapa de Bogotá.



Fuente: Autor del Proyecto.

2.5 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PROPIA DE UN COLEGIO TÉCNICO – INDUSTRIAL

Al examinar detenidamente el organigrama general de la SED, se puede advertir, que en el último nivel se localizan los colegios distritales, los cuales deben sujetarse a los lineamientos diseñados por la alta dirección de la entidad rectora. Además, dichos cuerpos colegiados se encuentran colectivizados, para un control práctico, por las Direcciones Locales de Educación.

Por otra parte, se establece un modelo organizativo al interior de una institución de educación media, que se encuentra presidido por tres estamentos principales para la toma de las decisiones internas de un centro educativo distrital, dichos estamentos son:

- ▶ Consejo Directivo
- ▶ Consejo Académico
- ▶ Rector

Estos órganos del gobierno escolar, cuentan a su vez con la participación directa de representantes de la comunidad académica en general, con el fin de garantizar la intervención efectiva de los miembros de la sociedad en las decisiones que afectan una Institución Educativa Distrital.

2.6 ORGANIGRAMA CARACTERÍSTICO DE UN COLEGIO TÉCNICO – INDUSTRIAL DE BOGOTÁ

El organigrama general de un colegio distrital de Bogotá, se puede observar en la figura 3, allí se logra conocer en detalle la estructura organizativa del gobierno escolar al interior de un colegio dirigido por la Secretaría de Educación del Distrito Capital.

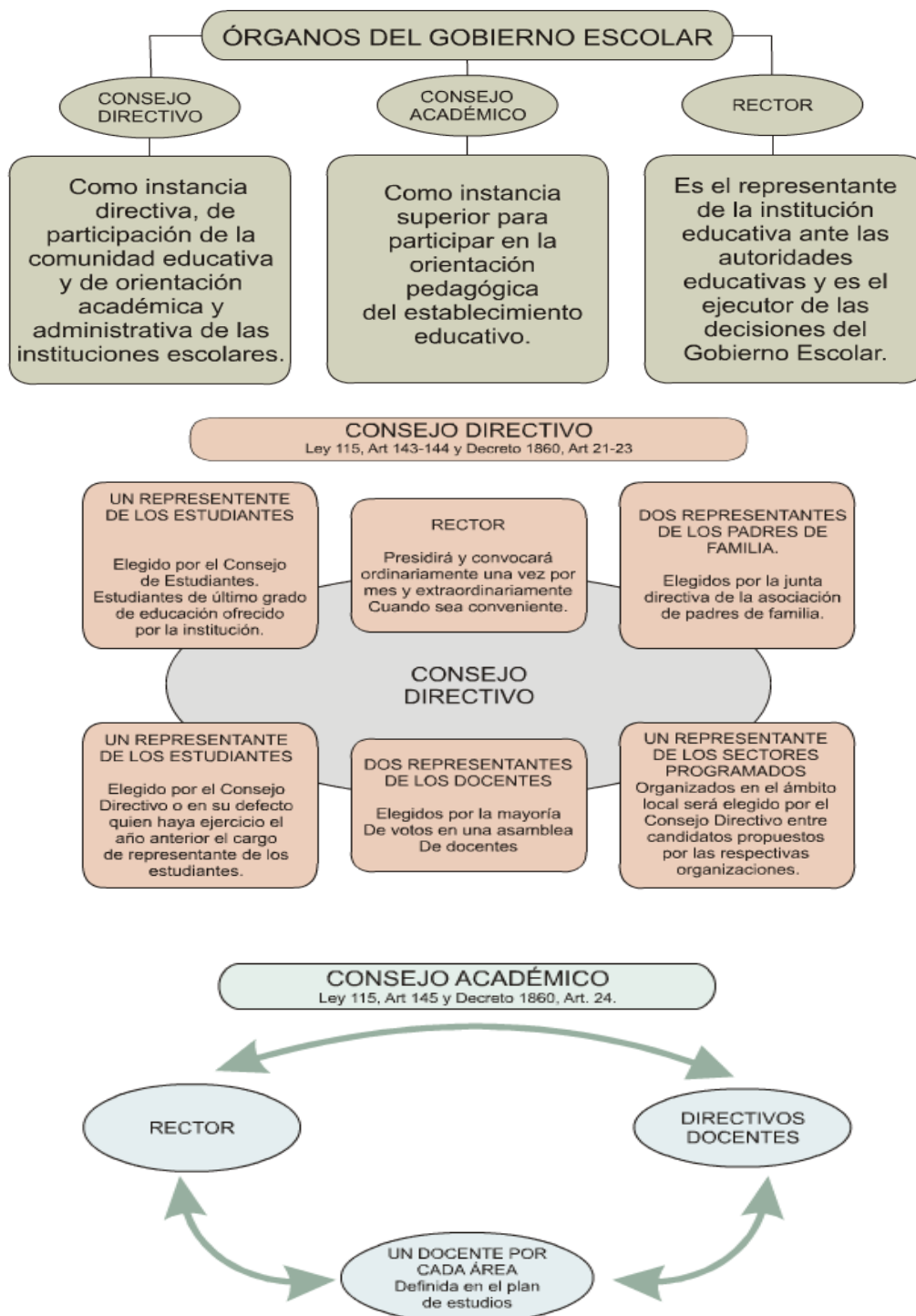
2.7.1 Disposición de áreas en un colegio técnico – industrial

Los colegios técnico industriales del distrito capital, cuentan con los espacios necesarios para desarrollar las prácticas correspondientes a las instrucciones competentes brindadas por los docentes del área técnica, es así como en la distribución propia de este tipo de instituciones, se delimita un espacio determinado para la conformación de los talleres, donde los estudiantes mantienen durante su periodo escolar, una relación directa con las máquinas pertinentes en su proceso de formación académica. En la figura 4, se especifican los espacios constituidos en un colegio técnico – industrial para la correcta implementación de dichas prácticas.

2.7.2 Distribución de planta típica de talleres en un colegio técnico industrial

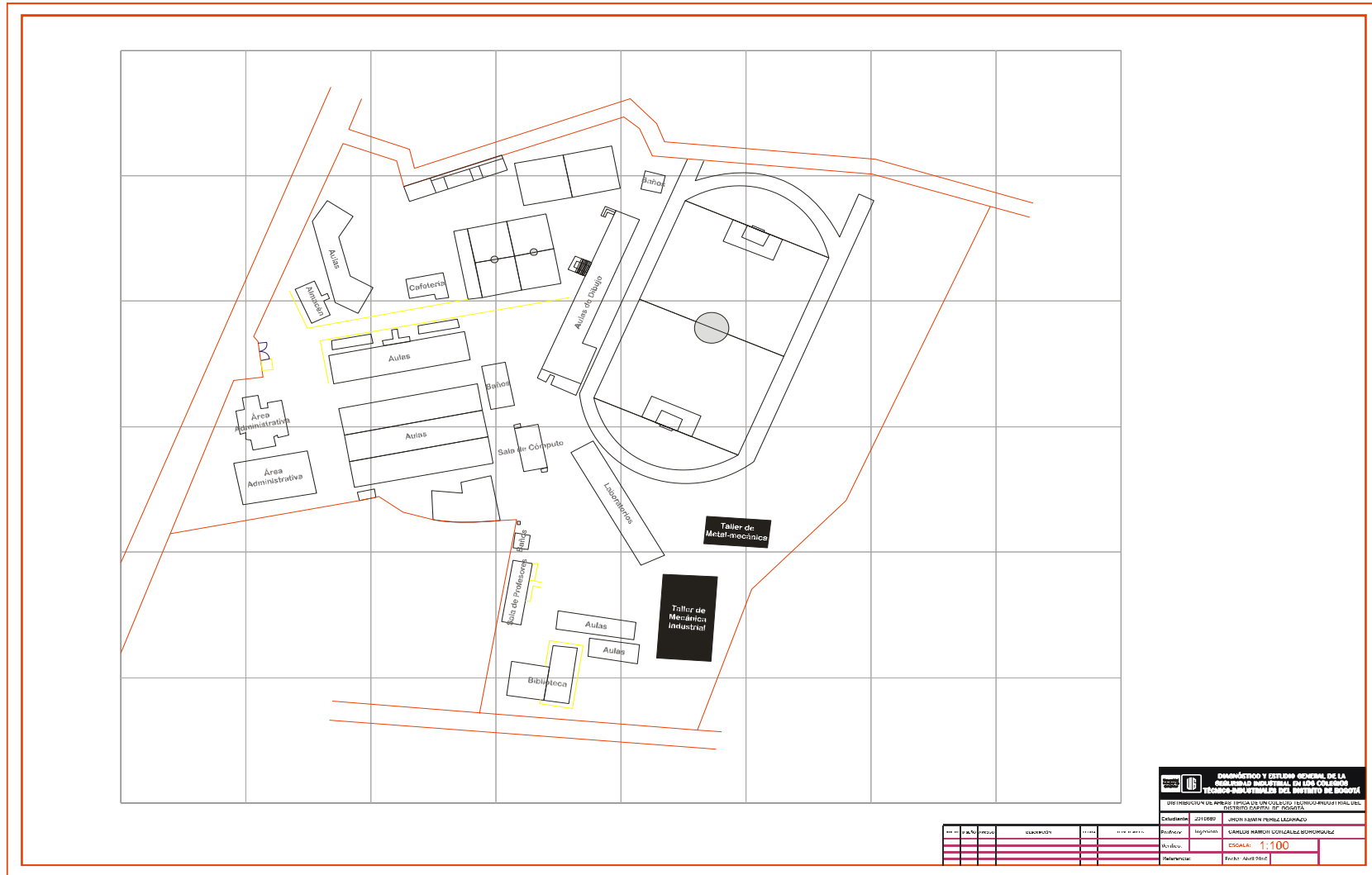
Los talleres de los colegios técnico – industriales del distrito, poseen su reglamentación interna, que orienta a los escolares acerca del manejo correcto de la maquinaria y del comportamiento adecuado que deben asumir al interior de los mismos, de igual manera, los docentes han realizado la distribución de planta en dichos talleres, de acuerdo a los espacios destinados para tal fin. En las figuras 5 y 6, se puede observar la manera típica como se distribuye el espacio y se disponen las máquinas y equipos dentro de un taller de mecánica industrial y metal – mecánica respectivamente.

Figura 3. Organigrama de un Colegio Técnico – Industrial.



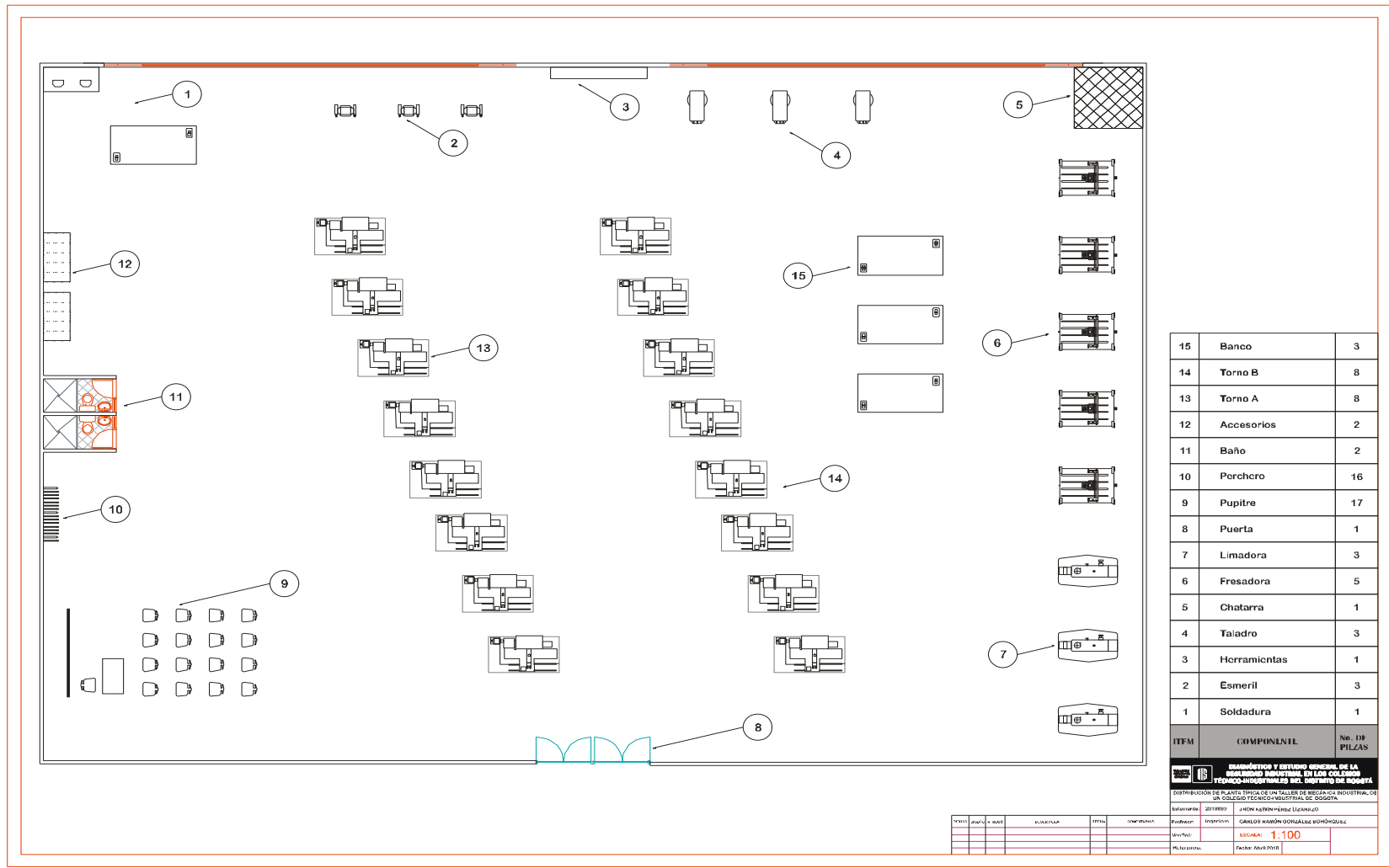
Fuente: Secretaría de Educación del Distrito.

Figura 4. Distribución Típica de Áreas en un Colegio Técnico – Industrial del Distrito.



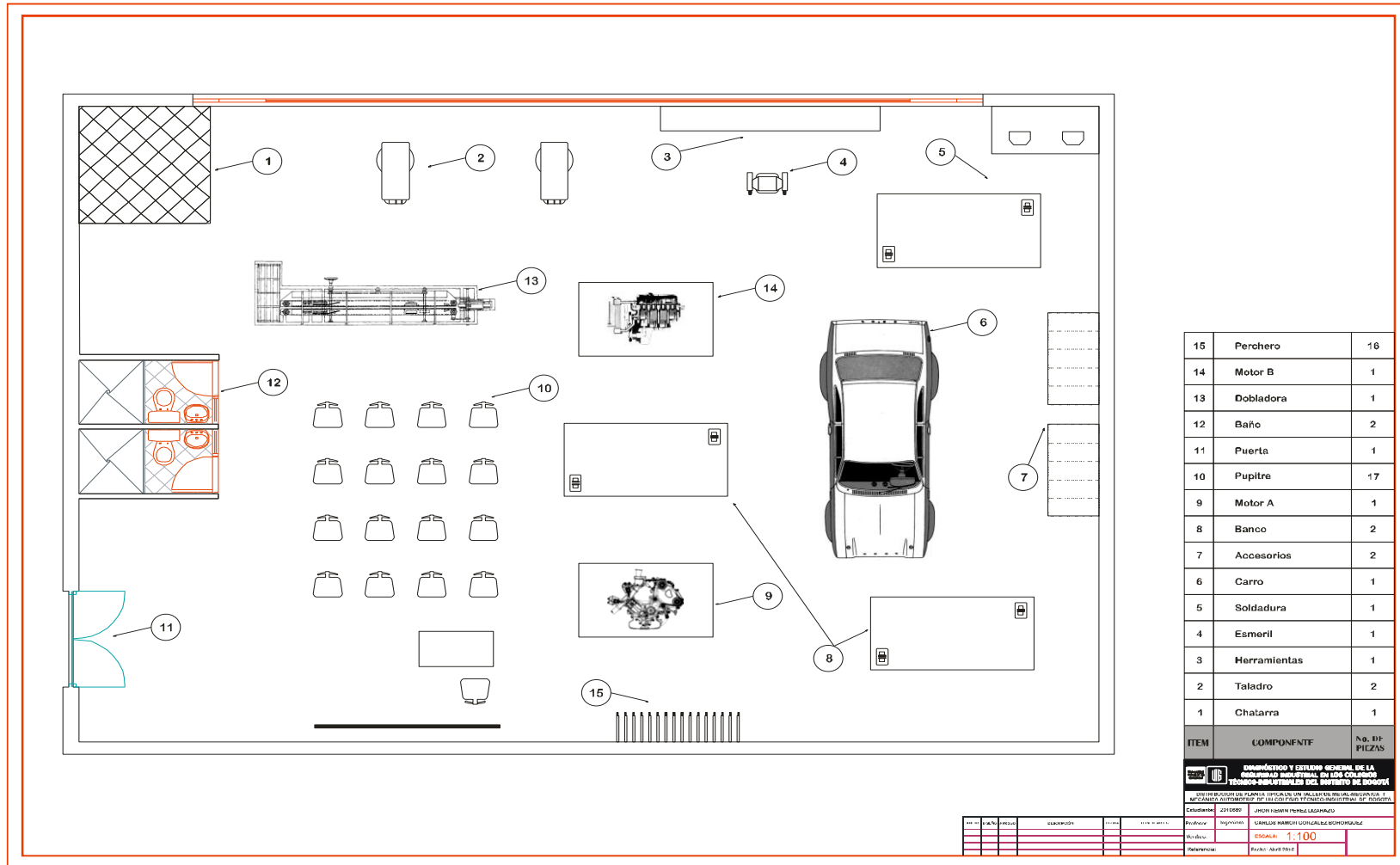
Fuente: Secretaría de Educación del Distrito.

Figura 5. Distribución de Planta Típica de un Taller de Mecánica Industrial de un Colegio Técnico – Industrial de Bogotá.



Fuente: Autor del Proyecto.

FIGURA 6. Distribución de Planta Típica de un Taller de Metal – Mecánica y Mecánica Automotriz de un Colegio Técnico – Industrial de Bogotá.



Fuente: Autor del Proyecto.

3. MARCO LEGAL DE LA SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA

La dinámica de seguridad industrial en Colombia, se encuentra reglamentada, enmarcada y direccionada por las diferentes normas vigentes, así mismo a partir de las normativas antiguas se han tomado elementos fundamentales para el crecimiento y la mejora de los diferentes conceptos que se deben tener en cuenta al momento de abordar este tema fundamental para la seguridad de los trabajadores en general que hacen parte de las diferentes empresas que aportan desde su área particular a los procesos productivos.

Sin embargo, se ha detectado que la reglamentación existente es clara y compete únicamente a la seguridad al interior de las empresas, no obstante tales conceptos estudiados durante la elaboración del presente trabajo de grado se enfocan hacia las vivencias particulares que se presentan dentro de las instituciones dedicadas a la enseñanza de procesos industriales (específicamente el colegio), lugar donde el futuro ingeniero, operario, trabajador, tiene contacto por primera vez con las diferentes máquinas herramientas que le permiten profundizar en sus conocimientos del área técnico industrial.

Por lo anterior es importante relacionar al estudiante de secundaria con los conceptos en materia de seguridad industrial, y así en un futuro ellos sean los interesados en la aplicación de los mismos, en el campo de desempeño que cada uno elija.

3.1 LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE 1991

En la carta magna que rige nuestro país se presentan algunos artículos referentes a las obligaciones y derechos que tienen los colombianos con respecto al tema de la salud ocupacional, dichos artículos son:

- ✘ Artículo 2. Son fines esenciales del Estado servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia en su vida y honra.

- ✘ Artículo 25. El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.

- ✘ Artículo 48: La seguridad social es un servicio público de carácter obligatorio y que se prestará bajo la dirección, coordinación y control del Estado, en sujeción a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad, en los términos que establezca la ley. Se garantiza a todos los habitantes el derecho irrenunciable a la Seguridad Social.

- ✘ Artículo 49: La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.

- ✘ Artículo 79: Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

3.2 LEY 100 DE 1993

Esta ley marcó un cambio fundamental en el manejo de los riesgos profesionales en el país, la cual junto con el decreto 1295 de 1994 dio claridad al concepto de accidente de trabajo y enfermedad profesional, así como a sus repercusiones de responsabilidad, basados en los siguientes principios:

- a. **Eficacia:** Es la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles para que los beneficios a que da derecho la seguridad social sean prestados en forma adecuada, oportuna y suficiente.

- b. **Universalidad:** Es la garantía de la protección para todas las personas, sin ninguna discriminación, en todas la etapas de la vida.

- c. **Solidaridad:** Es la práctica de la mutua ayuda entre las personas, las generaciones, los sectores económicos, las regiones y las comunidades bajo el principio del más fuerte hacia el más débil. Es deber del estado garantizar la solidaridad en el sistema de seguridad social mediante su participación, control y dirección del mismo. Los recursos provenientes del erario público en el sistema de seguridad se aplicarán siempre a los grupos de población más vulnerable.

- d. **Integralidad:** Es la cobertura de todas las contingencias que afectan la salud, la capacidad económica y en general las condiciones de vida de toda la población. Para este efecto cada quien contribuirá según su capacidad y recibirá lo necesario para atender sus contingencias amparadas por esta ley.

- e. **Unidad:** es la articulación de políticas, instituciones, regímenes, procedimientos y prestaciones para alcanzar los fines de la seguridad social.

- f. **Participación:** Es la intervención de la comunidad a través de los beneficiarios de la seguridad social en la organización, control gestión y fiscalización de las instituciones y del sistema en su conjunto.

3.3 CÓDIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO

Es primordial dar un vistazo al código sustantivo del trabajo, ya que dentro de este componente legislativo, se puede encontrar una cadena de artículos, definiciones y numerales, que estipulan básicamente el modulo de la seguridad industrial, aportando una base legal significativa a la construcción de imaginarios, definiciones y elementos vigentes para la seguridad de las y los trabajadores en nuestro país, para ser proyectadas al interior de las instituciones educativas del área técnico – industrial.

A continuación se señalan dichos artículos, definiciones y numerales:

➡ Definición de trabajo: El trabajo que regula este Código es toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra y, cualquiera que sea su finalidad, siempre que se efectúe en ejecución de un contrato de trabajo.

➡ Artículo 57. Obligaciones especiales del empleador.

NUMERAL 3. Prestar inmediatamente los primeros auxilios en casos de accidente o de enfermedad. A este efecto en todo establecimiento, taller o fábrica que ocupe diez (10) trabajadores, deberá mantener lo necesario, según reglamentación de las autoridades sanitarias.

➡ Artículo 58. Obligaciones especiales del trabajador.

NUMERAL 5. Comunicar oportunamente al empleador las observaciones que estime conducentes a evitar daños y perjuicios.

NUMERAL 6. Prestar la colaboración posible en casos de siniestro o de riesgo inminente que afecten o amenacen las personas o las cosas de la empresa o establecimiento.

➡ Artículo 60. Prohibiciones a los trabajadores.

NUMERAL 2. Presentarse al trabajo en estado de embriaguez o bajo la influencia de narcóticos o drogas enervantes.

➡ Artículo 108. Contenido: El reglamento (de trabajo) debe contener disposiciones normativas de los siguientes puntos:

1. Indicaciones para evitar que se realicen los riesgos profesionales, e instrucciones para prestar los primeros auxilios en caso de accidente.
2. Especificaciones de las labores que no deben ejercitar las mujeres y los menores de dieciséis (16) años.
3. Normas especiales que se deben guardar en las diversas clases de labores de acuerdo con la edad y el sexo de los trabajadores, con miras a conseguir la mayor higiene, regularidad y seguridad en el trabajo.

3.4 LEYES, DECRETOS Y OTROS

Se necesita conocer la legislación en salud ocupacional, ya que constituye un mecanismo imprescindible para llevar a cabo cualquier acción legislativa, técnica o preventiva en el campo del estudio de los riesgos en el trabajo.

Puede indicarse que el punto de partida en la legislación sobre salud ocupacional en Colombia es la ley 9ª del 24 de enero de 1979, denominada Código Sanitario

Nacional o Marco de la Salud Ocupacional. Se puede decir, al mismo tiempo, que la mencionada ley es el inicio del tejido normativo que permite ofrecerle a las y los trabajadores un sitio para laborar de forma segura y saludable, cumpliendo así con el objetivo principal de preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos al rededor de sus lugares de trabajo y por supuesto, en el caso específico de los estudiantes, en su lugar de prácticas industriales.

Sin embargo, existen otras leyes, normas, decretos y circulares que apoyan el interés de ofrecer ambientes de trabajo basados en la prevención de riesgos y es preciso conocerlas.

En la tabla 3 se puede observar un resumen en el que se encuentran incluidos en orden cronológico, los diferentes avances de la legislación Colombiana en materia de seguridad industrial, salud ocupacional, riesgos profesionales, derechos y deberes de los trabajadores, entro otros.

Tabla 3. Evolución de la Legislación Colombiana en Materia de Seguridad Industrial.

AÑO	ASPECTO LEGISLATIVO	RESUMEN Y NORMAS
1979	Ley 9 ^o	Ley 9 ^a se conoce como ley marco de la salud Ocupacional en Colombia. Es la primera ley que se consagró como la base de la salud ocupacional en Colombia. Tiene por objeto preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones; referente a Seguridad Industrial se analiza condiciones sobre maquinarias, equipos, herramientas y actividades como el manejo, transporte y almacenamiento de materiales, instalaciones y equipos y los riesgos de accidente o enfermedad

	Resolución 2400	Resolución 2400: Llamado el estatuto nacional de seguridad industrial. Establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades, logrando mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades. Define las obligaciones tanto de los patronos como de los trabajadores sobre el tema y el campo de acción de la misma.
	Resolución 2413	Resolución 2413: Se reglamenta y normaliza en esta resolución todo lo referente al reglamento de higiene y Seguridad para la industria de la construcción. Se definen los aspectos médicos y paramédicos en esta actividad, la organización del programa de Salud Ocupacional y enfatiza sobre los campamentos, las excavaciones los andamios y escaleras. Trata sobre las demoliciones y residuos y la protección del público.
1983	Decreto 586	Decreto 586 del 25 de febrero: Este Decreto crea el Comité Nacional de Salud Ocupacional, con carácter permanente para diseñar y coordinar los programas de Salud Ocupacional.
	Resolución 8321	Resolución 8321 del 4 de agosto: Por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la Audición y preservación de la salud de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos.
1984	Resolución 614	Resolución 614 del 14 de marzo: Determina las bases para la organización y administración de salud Ocupacional en el país. En todas las empresas o instituciones públicas o privadas se debe constituir un comité de Medicina, Higiene y Seguridad industrial integrado por un número igual de representantes de los patronos y de trabajadores.
1986	Resolución 2013	Resolución 2013 del 6 de Junio: Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo
1987	Decreto 1335	Decreto 1335 del 15 de julio: Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las industrias mineras y las labores subterráneas.

1989	Decreto 2177	Decreto 2177 de septiembre 21 de 1989: Readaptación profesional y el empleo de personas invalidas: El Estado garantizará la igualdad de oportunidades y derechos laborales a las personas inválidas física, mental o sensorialmente , conforme el Convenio número 159 suscrito con la Organización Internacional del Trabajo (OIT)
	Resolución 1016	Resolución 1016 del 31 de marzo: Reglamenta la organización, funcionamiento y desarrollo de los programas de Salud Ocupacional que deben establecer los patronos o empleadores en el país.
	Resolución 13824	Resolución 13824 de Octubre 2 de 1989: Suspender en todo el territorio Nacional la prueba de la Abreugrafía (Fotofluorografía) como examen de rutina para ingreso y solamente será utilizado en el proceso diagnóstico individual, cuando un médico lo considere conveniente y lo exprese por escrito. Esta resolución revoca la Resolución 18378 del 29 de noviembre de 1988
1990	Resolución 1792	Resolución 1792 del 3 de mayo: Se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional del ruido
	Resolución 9031	Resolución 9031 del 12 de julio: Se dictan normas y se establecen procedimientos sobre el funcionamiento y operación de equipos de rayos X y otras emisiones de radiaciones ionizantes.
1991	Decreto 1843	Decreto 1843 del 22 de julio: Reglamenta los títulos de la ley 9 de 1979 sobre uso y manejo de plaguicidas. La clasificación toxicológica y los permisos para el uso en el país, su almacenamiento, distribución y expendio.
	Resolución 6398	Resolución 6398 del 20 de diciembre: Establece procedimientos sobre exámenes médicos de pre-empleo y admisión y sobre las reglamentaciones establecidas en el Código Sustantivo de Trabajo.
1992	Resolución 1075	Resolución 1075: Actividades en materia de Salud Ocupacional incluye fármaco-dependencia, alcoholismo y tabaquismo.
	Resolución 10834	Resolución 10834 de noviembre 25: por el cual se reglamenta el capítulo II del decreto 1843 relativos a la clasificación toxicológica.

	Decreto 2148	Decreto 2148 del 30 de diciembre: Define la naturaleza, funciones, organización e integración del instituto de Seguros Sociales y la nueva responsabilidad en la prestación de servicios médicos asistenciales y la salud Ocupacional
1993	Decreto 2222	Decreto 2222 de noviembre 5: Reglamento de higiene y seguridad industrial en labores minera a cielo abierto.
	Ley 100	Ley 100: Sistema integral dividido en tres libros principales: Libro primero: sistema general de pensiones Libro segundo: El sistema general de seguridad social en salud Libro tercero: Sistema general de riesgos profesionales
1994	Decreto 35	Decreto 35 de enero 10: Disposiciones en materia de seguridad minera, medidas y procedimientos de aplicación.
	Decreto 1281	Decreto 12 81 de junio 22: reglamenta las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador, régimen especial de pensiones de sobrevivientes y de vejez para periodistas.
	Decreto 1294	Decreto 1294 de junio 22: Por el cual se dictan normas para el funcionamiento de las sociedades que asumirán los riesgos derivados de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo y reglamenta y clasifica los riesgos en todas las actividades nacionales.
	Decreto 1295	Decreto 1295 de junio: Por el cual se reglamenta la administración y organización del sistema general de Riesgos profesionales y se amplía y complementa el Decreto 1294. Analiza lo relacionado con las Administradoras de Riesgos Profesionales A.R.P.; hace aclaración sobre lo que es accidente de trabajo y lo que es enfermedad profesional.
	Resolución 5141	Resolución 5141 del 1 de agosto: Por el cual se adopta el manual de procedimientos Técnico Administrativos para la expedición de licencias para la prestación de servicios de salud Ocupacional a terceros.
	Decreto 1771	Decreto 1771 de agosto: reglamenta el Decreto 1295 de 1994, sobre reembolsos por accidente de trabajo y enfermedad profesional.
	Decreto 1772	Decreto 1772 de agosto: reglamenta la afiliación y las cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales y se dan los valores de las cotizaciones

	Decreto 1832	Decreto 1832 de agosto: Por la cual se expide la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales.
	Decreto 1833	Decreto 1833 de agosto 3: Determina la administración y funcionamiento del fondo nacional de riesgos profesionales
	Decreto 1834	Decreto 1834: reglamenta la integración y funcionamiento del Consejo nacional de riesgos profesionales
	Decreto 1835	Decreto 1835: Reglamenta actividades de alto riesgo de los servidores públicos.
	Decreto 2644	Decreto 2644: Sobre la tabla única para la indemnización de la pérdida de capacidad laboral
1995	Decreto 303	Decreto 303 de febrero 10: Vigencia de juntas de calificación de invalidez
	Resolución 4059	Resolución 4059 de diciembre 22: Se adopta el formato único de reporte de accidentes de trabajo y el formato único de reportes de enfermedad profesional.
1996	Decreto 1530	Decreto 1530 de agosto: Amplía y complementa los Decretos 1294 y 1295. Define la investigación sobre accidentes mortales. Trata sobre las empresas temporales y los corredores de seguros.
	Resolución 681	Resolución 681 de junio 18: Formulario único para la solicitud de reembolsos de la EPS a la ARP por concepto de la atención de riesgos profesionales.
	Resolución 2318	Resolución 2318 de julio 15: Expedición de licencias de salud ocupacional para personas naturales y jurídicas.
1997	Decreto 16	Decreto 16 de febrero: Trata sobre el funcionamiento de los Comités regionales y seccionales de Salud Ocupacional
	Ley 361	Ley 361 de febrero 7: Integración social de las personas con limitación.
1998	Ley 436	Ley 436 de febrero 7: Utilización del asbesto en condiciones de seguridad
	Decreto 806	Decreto 806: afiliación al régimen de seguridad social en salud, prestación de los beneficios del servicio público esencial de seguridad social y como servicio de interés general en todo el territorio nacional.

	Decreto 1548	Decreto 1548 de agosto 4: Se reglamenta parcialmente el decreto ley 1291 de 1994 y se modifica el decreto 1388 del 95.
	Decreto 2656	Decreto 2656 de diciembre 29: Se modifica el artículo 3 del decreto 2347, relacionado con el monto de la reserva para siniestros ocurridos no avisados
	Decreto 2665	Decreto 2665: Modificación parágrafo relacionado con las aseguradoras de vida.
1999	Decreto 1128	Decreto 1128 del 29 de Junio: Se reestructura el ministerio de trabajo y seguridad social en la dirección general de salud ocupacional y riesgos profesionales.
	Resolución 2569	Resolución 2569 de Septiembre 1 de 1999: Se reglamenta el proceso de calificación del origen de enfermedad profesional y la calificación del origen de accidentes de trabajo.
2000	Resolución 612	Resolución 612 de marzo 10: Asignación de unas funciones a las juntas de calificación de invalidez
	Circular 008	Circular 008 de marzo 13: Calificación de pérdida de la capacidad laboral, determinación de origen y fecha de estructuración
	Decreto 1795	Decreto 1795 del 14 de Septiembre: Se estructura el Sistema de Salud de las Fuerzas Militares y de la Policía Nacional.
	Decreto 2140	Decreto 2140 de Octubre 20: Creación de la Comisión intersectorial para la protección de la salud de los trabajadores.
2001	Resolución 00166	Resolución 00166 de Febrero 1: Se establece el “Día de la Salud en el mundo del trabajo” , recordando el hecho histórico lamentable que ocurrió el 28 de julio de 1983, en la construcción de la represa del Guavio, donde por falta de medidas de promoción y prevención en salud ocupacional, fallecieron más de ciento veinte (120) trabajadores
	Decreto 889	Decreto 889 del 11 de mayo: Dictan disposiciones para el funcionamiento del Registro Único de Aportantes al Sistema de Seguridad Social.
	Resolución 00983	Resolución 00983 del 4 de junio: Conformación de la Comisión nacional de salud Ocupacional del Sector Eléctrico

	Resolución 00988	Resolución 00988 del 5 de Julio: Conformación de la Comisión Nacional de Salud Ocupacional del Sector de las telecomunicaciones.
	Resolución 00989	Resolución 00989 del 5 de junio: Comisión Nacional de salud Nacional del Sector Público.
	Decreto 2463	Decreto 2463 del 20 de Noviembre: Se reglamenta la integración, financiamiento de la junta de invalidez.
2002	Resolución 0058	Resolución 0058 del 21 de Enero: Se establecen normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
	Decreto 1609	Decreto 1609 de julio 31: Se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
	Decreto 1607	Decreto 1607 de julio 31: Por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otra disposiciones
	Decreto 1703	Decreto 1703 del 2 de Agosto: Se adoptan medidas para promover y controlar la afiliación y el pago de aportes en el sistema general de seguridad social en salud.
	Decreto 1728	Decreto 1728 del 6 de Agosto: Se reglamenta el título VIII de la ley 99 de 1993 sobre la licencia ambiental.
	Circular 03	Circular 03: Por el cual se suspenden los efectos jurídicos de las circulares 01 y 02 de 2002
2003	Decreto 205	Decreto 205 de febrero 2: Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica y las funciones del ministerio de protección social
	Circular 001	Circular 001 del 17 de junio: Vigilancia y control para la afiliación, promoción y prevención en riesgos profesionales
	Decreto 2800	Decreto 2800 del 02 de Octubre: Reglamenta la afiliación de trabajadores independientes que realizan contratos de carácter civil, comercial o administrativos al Sistema General de Riesgos Profesionales. Incluye la advertencia de que el trabajador deberá estar previamente afiliado al Sistema General de Seguridad Social en Salud y de Pensiones, en el orden de: Salud, Pensiones y luego Riesgos Profesionales.

Fuente: Autor del Proyecto.

3.4 NORMAS

Igualmente, junto a la legislación Colombiana, coexisten normas técnicas primordiales que cooperan y orientan el papel investigativo del ingeniero para el progreso de la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.

En este caso particular, las normas se toman como base argumental para emplear los conceptos establecidos en las mismas, en los colegios técnico – industriales del distrito, debido a que la educación media, carece de documentos que reglamenten dichos procesos de enseñanza en materia de seguridad y salud al interior de un taller de determinado colegio.

Para lo anterior, el presente proyecto de grado se manobra bajo la luz de las siguientes normas:

- Norma Técnica Colombiana NTC – OHSAS 18001: Esta norma de la serie sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional (SG S & SO), indica los requisitos para un sistema de administración de seguridad y salud ocupacional (S & SO), que permiten a una organización controlar sus riesgos de S & SO y mejorar su desempeño.

Así mismo sus objetivos persiguen*:

- A. Eliminar o minimizar los riesgos para los empleados y otras partes interesadas.

* ICONTEC. Sistema de gestión en seguridad industrial y salud ocupacional y otros documentos complementarios. Bogotá: ICONTEC, 2004. 57 – 117 pp.

- B. Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en S & SO.
 - C. Asegurar por si misma su conformidad con la política establecida en S & SO.
 - D. Demostrar tal conformidad a otros.
 - E. Buscar certificación/registro de su SG S & SO por parte de una organización externa.
 - F. Hacer una autodeterminación y declaración de conformidad con esta norma.
- Norma Técnica Colombiana NTC – OHSAS 18002: Es una guía de la serie seguridad y salud ocupacional (S & SO), la cual suministra la información general sobre la aplicación de la NTC – OHSAS 18001, con ella se busca explicar los principios fundamentales de la NTC – OHSAS 18001 y además se describe el propósito, entradas típicas, procesos y salidas típicas contra cada requisito de la NTC – OHSAS 18001. lo anterior con el fin de ayudar a entender e implementar la NTC – OHSAS 18001. La NTC – OHSAS 18002 no crea requisitos adicionales a los especificados en la NTC – OHSAS 18001, ni prescribe enfoques obligatorios para su implementación. Esta guía es aplicable a la seguridad y la salud ocupacional (S & SO) más que a la seguridad de los productos y servicios.

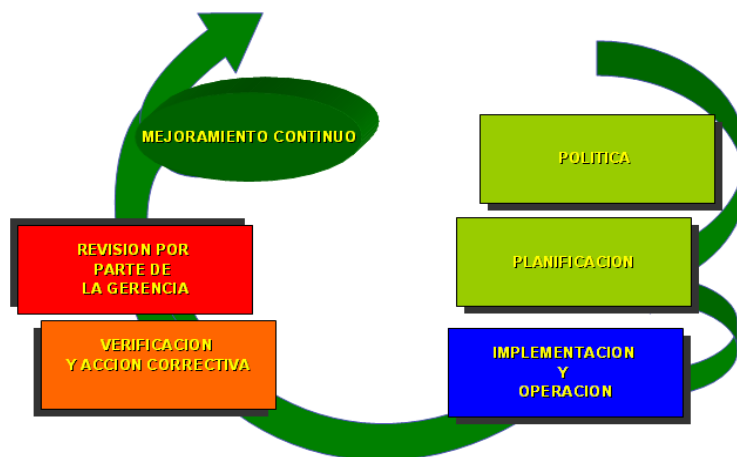
3.4.1 Conceptos Básicos de la Norma NTC OHSAS 18001

En este punto se examinarán algunos numerales primordiales que se encuentran consignados en la norma técnica y que permitirán extender la perspectiva que se tiene respecto al horizonte que se ha delimitado con los objetivos específicos del proyecto.

Los componentes sustanciales dentro del análisis, son los elementos que se deben tener en cuenta al momento de implementar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, que se pueden observar en la figura 7.

- La Política: Esta debe ser diseñada directamente por la alta gerencia y al mismo tiempo tiene que ser acertada, estar documentada, y sobre todo se debe mantener en el tiempo y así revisarse constantemente. En nuestro caso el lineamiento debe ser tenido en cuenta en la alta dirección de la SED, pero avalado e implementado directamente por el Consejo Directivo de la institución.
- La Planificación, Implementación y Operación: De la misma manera después de trazada la política, los procedimientos a seguir deben estar encaminados a la planificación, la implementación y la operación del sistema, lo cual se debe llevar a cabo en los talleres con actividades rutinarias, y una metodología definida, (sin olvidar los parámetros legales), bajo la coordinación minuciosa del jefe de área. Lo anterior irá enfocado a la identificación de peligros, evaluación y control de los diferentes riesgos existentes durante el desarrollo de las diversas actividades de enseñanza – aprendizaje, como lo dice la norma.

Figura 7. Elementos de una Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (S & SO).



Fuente: NTC – OHSAS 18001.

- **Verificación y Acción Correctiva:** Con este ejercicio se apunta hacia el seguimiento del desempeño, evaluando y midiendo en diversas escalas el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión, aquí es necesario llevar un registro escrito de los diferentes accidentes e incidentes, con el fin de ejecutar acciones correctivas y preventivas al respecto.

- **Revisión por la Gerencia:** En lapsos definidos se debe por parte de la dirección más próxima (Consejo directivo), verificar el cumplimiento de los parámetros del sistema, y en lapsos más amplios se debe llevar a la alta gerencia en este caso la SED.

3.4.2 Panorama General de Riesgos

Los riesgos se definen como la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso concreto, que acarrea consecuencias. En concordancia con dicha definición, se puede asegurar que un estudiante de secundaria que opera una máquina herramienta determinada o que simplemente se encuentra al interior de un taller, está expuesto a una serie de peligros, que aumentan considerablemente si se tiene en cuenta la corta edad y la escasa experiencia de los escolares.

La variedad de riesgos presentes al interior de un taller se pueden clasificar de la siguiente manera:

Riesgos Físicos

Existe una serie de riesgos de tipo físico a los cuales se enfrentan los estudiantes que deben usar las diversas máquinas herramientas adecuadas en los múltiples laboratorios industriales ubicados en las instituciones educativas para que los jóvenes estudiantes fusionen de manera apropiada las nociones teóricas con la

práctica industrial, y de este modo, consigan en el futuro desempeñarse en tareas propias de la fabricación de piezas.

Los factores de riesgo físico que se han identificado son:

- ≈ Ruido.
- ≈ Vibraciones.
- ≈ Iluminación.
- ≈ Temperaturas.
- ≈ Radiaciones.
- ≈ Ventilación.

Riesgos Mecánicos

Las lesiones que originan las máquinas corresponden, en general a una falta de comprensión de los riesgos y a la carencia de un diseño seguro que reduzca su potencial de producir daños, las máquinas son diseñadas para realizar una variedad de tareas y todas las máquinas tienen un factor común: para operar utilizan el movimiento.

Por lo tanto, el movimiento puede considerarse como la propiedad fundamental que al establecer contacto con el trabajador constituye la razón básica de los accidentes que provocan máquinas. Existen tres formas generales de movimiento, como consecuencia de las cuales pueden concebirse distintos tipos de riesgo mecánico.

Dichas formas de movimiento son:

- ≈ El movimiento giratorio.
- ≈ El movimiento de vaivén.

≈ El movimiento relativo. (Persona – Máquina).

Riesgos Eléctricos

La electricidad se define como un flujo de electrones a lo largo de un circuito cerrado, por lo tanto es una fuerza dinámica que en situaciones de riesgo únicamente puede ser controlada interrumpiendo el circuito.

A las personas una descarga eléctrica, les puede ocasionar quemaduras directas y lesiones. La cantidad de tejidos dañados causados por un sistema dinámico es, en general, una consecuencia de la energía que libera; en el caso de la electricidad, es proporcional a la cantidad de corriente que circula por el cuerpo, esta corriente se mide en amperes, “son los amperes los que matan y no los voltios”

No es posible especificar ningún valor determinado de corriente o voltaje que puedan resultar mortales, pero se han hecho algunas apreciaciones. Si una corriente de aproximadamente 100mA pasa por el cuerpo durante 1 o 2 segundos, la descarga puede resultar mortal. En caso de personas sensibles, se ha llegado a considerar como mortal un valor de aproximadamente 30 mA. Se afirma que voltajes tan bajos como 40V pueden resultar potencialmente peligrosos. La resistencia al flujo de corriente es de gran importancia en la seguridad eléctrica, la piel es un mal aislador, sin embargo, brinda cierta defensa contra la descarga eléctrica, la palma de la mano puede tener una resistencia aproximadamente de 45.000 ohmios, esta resistencia puede reducirse hasta llegar aproximadamente a solamente a 1000 ohmios cuando la piel esta húmeda por tener las manos sudorosas.

Riesgos Ergonómicos

Tienen que ver con las inadaptaciones que un puesto de trabajo tiene para las y los trabajadores.

- ≈ Posiciones forzadas.
- ≈ Sobre esfuerzos.
- ≈ Ubicación inadecuada del puesto de trabajo.
- ≈ Postura inadecuada.
- ≈ Ubicación de controles de operación para posiciones forzadas.

Riesgos Biológicos

Cuando en el lugar de trabajo se emplean sustancias que puedan reaccionar con el ser humano, se deben identificar los denominados riesgos biológicos.

Los riesgos biológicos se pueden presentar por la manipulación de:

- ≈ Virus.
- ≈ Hongos.
- ≈ Bacterias.
- ≈ Animales.
- ≈ Plantas.

Riesgos Químicos

Cuando en el trabajo se manejan productos químicos que producen contaminación y son recibidos en el organismo por varias vías, estamos ante los denominados riesgos químicos.

Los riesgos químicos se pueden producir por:

- ≈ Gases y vapores.
- ≈ Líquidos.
- ≈ Sólidos.
- ≈ Humedad.
- ≈ Polvos orgánicos.
- ≈ Polvos inorgánicos.
- ≈ Humos y vapores metálicos.

Riesgos Psicosociales

Los riesgos relacionados con el desarrollo en el trabajo, que causan traumas y pueden crear enfermedades difíciles de detectar y controlar son los llamados riesgos psicosociales

Esta clase de riesgos se producen por:

- ≈ Exceso de cargas de trabajo.
- ≈ Relaciones interpersonales.
- ≈ Atención al público.
- ≈ Turnos adicionales.
- ≈ Sobre tiempos.
- ≈ Monotonía – repetitividad.
- ≈ Insatisfacción personal.
- ≈ Aislamiento.
- ≈ Falta de destreza para la labor asignada.
- ≈ Problemas familiares.
- ≈ Exceso de responsabilidades.

Riesgos Locativos.

Es una clase de riesgo que puede causar traumas, accidentes de trabajo y/o enfermedades.

Los llamados riesgos locativos tienen que ver con:

- ≈ Estado de los pisos.
- ≈ Estado de los techos.
- ≈ Estado de los muros.
- ≈ Sistema de almacenamiento.
- ≈ Estado de orden.
- ≈ Estado de la limpieza.
- ≈ Estado de los servicios sanitarios.
- ≈ Construcción y estado de las escaleras.

Para demarcar la investigación, el estudio y posterior análisis dentro de los talleres de los colegios técnicos, se determinó que los riesgos significativos para un estudiante – operario de una máquina o equipo industrial son:

- ▶ RIESGOS MECÁNICOS
- ▶ RIESGOS ELÉCTRICOS
- ▶ RIESGOS FÍSICOS

Por lo tanto el diagnóstico de la maquinaria y las recomendaciones pertinentes estarán fundamentados en el estudio de las categorías de riesgos mencionados anteriormente.

3.4.3 Directrices para Implementar un Sistema de Seguridad Industrial

En este numeral se equilibrarán los aspectos notables de la norma NTC – OHSAS 18002, encaminados a brindar una mirada expedita, en aras de ampliar el panorama de los factores que permiten ejecutar plenamente y con los datos necesarios y suficientes, el modelo dispuesto en la norma NTC – OHSAS 18001 analizada con anterioridad.

La implementación de la norma NTC – OHSAS 18001, significativa para la seguridad industrial, se basa en el modelo expuesto en la norma NTC – OHSAS 18002 y sus principales elementos para una gestión exitosa de S & SO, mostrados en la figura 7.

Los indicadores representativos en la gestión exitosa de S & SO se relacionan a continuación*:

- La Política y Planificación: Trazada desde la dirección general, fijando los principios determinantes, es vital la contribución efectiva, para este caso particular, de los docentes de la institución, (específicamente los del área técnica), los cuales conducirán el proceso enfocándolo hacia la identificación, evaluación y control de los peligros, así mismo mantendrán una dinámica encaminada hacia la documentación constante sobre el tema en mención, comunicándolo a los estudiantes y directivos del plantel, con miras a la revisión constante del sistema, lo anterior lleva al mejoramiento continuo de la gestión del proceso.

* ICONTEC. Sistema de gestión en seguridad industrial y salud ocupacional y otros documentos complementarios. Bogotá: ICONTEC, 2004. 57 – 117 pp.

Para el desarrollo de lo anterior se deben regular y monitorear los procesos ejecutados dentro del taller, las condiciones ambientales, la planificación, los requisitos legales, los objetivos trazados para la mitigación de los riesgos y sus consecuencias, registrando los incidentes ocurridos para eliminar o reducir los sucesos indeseados y propiciar un ambiente de trabajo óptimo y seguro dentro un taller industrial de un colegio.

- **Implementación y Operación:** Los resultados obtenidos de la identificación de las eventualidades, contrastados con los requisitos legales vigentes, definen la manera como primeramente se debe capacitar y concientizar al personal, (los estudiantes), acerca de los peligros inmersos en las actividades que se desarrollan.

Es necesario que los educandos clarifiquen conceptos como: tareas peligrosas, materiales peligrosos, planes y equipos de emergencia y ubiquen las salidas de emergencia, así mismo el mantenimiento adecuado de la planta y los equipos, el uso correcto de los dispositivos de protección, un sistema de alarma adecuado y la preparación para responder ante una eventual suceso indeseado, fortalecen la puesta en marcha de un plan de seguridad concreto y eficaz.

- **Verificación y Acción Correctiva:** En este punto es preciso realizar la medición y el seguimiento del desempeño de los procesos anteriores, en la búsqueda de posibles fallas, que con inspecciones periódicas de los equipos y las condiciones de trabajo, producen una serie de acciones de tipo correctivo y preventivo, para ser ejecutadas en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de mejorar la implementación del proceso de gestión y salvaguardar la integridad de la comunidad académica en general.

Así mismo, es puntual la identificación de las posibles causas de las deficiencias en el sistema, procurando comunicar de manera óptima e inmediata, mediante informes detallados, (al órgano directivo del colegio, para que esta a su vez sea un canal de comunicación directo con la SED), los hallazgos y recomendaciones al respecto.

- Revisión por la Gerencia: esta revisión debe ser persistente y es clave la exploración de las estadísticas de los accidentes ocurridos, las acciones correctivas implementadas, los informes de emergencias presentadas, los resultados de los mantenimientos realizados y los informes acerca del control de riesgos vigentes.

4. ESTUDIO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO CAPITAL

Entre tanto, durante el trabajo de campo del presente proyecto de grado, se cumplieron diversas visitas a los 13 colegios técnico – industriales de Bogotá, con el fin de realizar observaciones, tomar datos, hacer análisis, verificar información y comprobar el estado de las máquinas, para de esta manera, definir un horizonte claro que permita avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos esbozados.

Para lo anterior, después de pasar por los 13 colegios, se detectaron semejanzas en las instituciones, razón por la cual se tomaron como base experimental 6 colegios técnico – industriales (muestra del 50% aproximadamente).

Dichos colegios son:

- ① INEM Francisco de Paula Santander
- ① Alfonso López Pumarejo
- ① Instituto Técnico Laureano Gómez
- ① Instituto Técnico Industrial Piloto
- ① Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas
- ① INEM Santiago Pérez

En la tabla 4, se refiere el listado de la cantidad de máquinas por colegio, encontradas en los sitios de práctica industrial, para las cuales se proyecta el diagnóstico respectivo y se establecen posteriormente las recomendaciones generales, en aras de garantizar la identificación, clasificación y disminución de los riesgos derivados de la operación de los equipos disponibles dentro de los talleres industriales.

Tabla 4. Máquinas Actuales en los Colegios Técnico – Industriales Seleccionados.

INEM Francisco de Paula Santander		Alfonso López Pumarejo	
MÁQUINA	CANTIDAD	MÁQUINA	CANTIDAD
Torno	16	Torno	5
Fresadora	5	Fresadora	2
Limadora	3	Limadora	1
Taladro	5	Taladro	3
Esmeril	5	Esmeril	2
Banco de Soldadura	2	Banco de Soldadura	-
Dobladora	1	Dobladora	-
Motor	2	Motor	-
Banco de Electricidad	-	Banco de Electricidad	10
Pulidora	-	Pulidora	-
Instituto Técnico Laureano Gómez		Instituto Técnico Industrial Piloto	
MÁQUINA	CANTIDAD	MÁQUINA	CANTIDAD
Torno	2	Torno	12
Fresadora	1	Fresadora	4
Limadora	-	Limadora	3
Taladro	4	Taladro	5
Esmeril	2	Esmeril	4
Banco de Soldadura	1	Banco de Soldadura	2
Dobladora	-	Dobladora	-
Motor	-	Motor	-
Banco de Electricidad	-	Banco de Electricidad	-
Pulidora	1	Pulidora	1
Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas		INEM Santiago Pérez	
MÁQUINA	CANTIDAD	MÁQUINA	CANTIDAD
Torno	15	Torno	10
Fresadora	6	Fresadora	4
Limadora	4	Limadora	2
Taladro	6	Taladro	5
Esmeril	7	Esmeril	4
Banco de Soldadura	3	Banco de Soldadura	2
Dobladora	2	Dobladora	-
Motor	2	Motor	-
Banco de Electricidad	15	Banco de Electricidad	-
Pulidora	2	Pulidora	1

Fuente: Autor del Proyecto.

4.1 ESTADO DE LAS MÁQUINAS SEGÚN RIESGO

Las inspecciones realizadas en cada uno de los colegios técnico industriales, (tomados como base para el análisis), arrojaron resultados con respecto al estado general de los equipos hallados en cada taller. En la tabla 5, se muestra un resultado del estado general de cada una de las máquinas vistas y revisadas en cada uno de los colegios técnico – industriales. Para la construcción de dicha tabla, se tienen como base tres aspectos relacionados con cada tipo de riesgo significativo, (mencionados anteriormente), a saber:

- Estado de la Máquina – Relacionado con los riesgos mecánicos.
- Ubicación de la Máquina – Relacionada con los riesgos físicos.
- Conexiones de la Máquina – Relacionadas con los riesgos eléctricos.

Cada uno de los aspectos conexos con el riesgo determinado, se evalúa de acuerdo a la siguiente escala cualitativa:

- ▶ **B:** BUENO (Riesgo mínimo)
- ▶ **R:** REGULAR (Riesgo moderado)
- ▶ **M:** MALO (Riesgo inminente)

En la casilla correspondiente al número de la máquina, se marca con una “X” el juicio valorativo que se establece como resultado de la observación en cada taller de cada colegio evaluado, al respecto de la apreciación generada durante la visita técnica llevada a cabo en los centros educativos seleccionados.

Tabla 5. Estado General de las Máquinas Presentes en los Colegios Técnico – Industriales Seleccionados.

INEM Francisco de Paula Santander																																																				
MÁQUINA	No. EQUIPO	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16					
	ASPECTO	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M			
Torno	Estado Máquina	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	Ubicación	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	Conexiones	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Fresadora	Estado Máquina	X			X			X			X			X																																						
	Ubicación	X			X			X			X			X																																						
	Conexiones	X			X			X			X			X																																						
Limadora	Estado Máquina	X			X			X																																												
	Ubicación	X			X			X																																												
	Conexiones	X			X			X																																												
Taladro	Estado Máquina	X			X						X			X																																						
	Ubicación	X			X			X			X			X																																						
	Conexiones	X			X			X			X			X																																						
Esmeril	Estado Máquina	X			X			X			X			X																																						
	Ubicación	X			X			X			X			X																																						
	Conexiones	X			X			X			X			X																																						
Banco de Soldadura	Estado Máquina		X			X																																														
	Ubicación	X			X																																															
	Conexiones		X			X																																														

Instituto Técnico Industrial Piloto

MÁQUINA	No. EQUIPO	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16				
	ASPECTO	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R
Torno	Estado Máquina		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X	X		X																			
	Ubicación	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X																			
	Conexiones	X			X			X			X			X						X	X					X	X		X																						
Fresadora	Estado Máquina	X			X			X			X																																								
	Ubicación	X			X			X			X																																								
	Conexiones	X			X			X			X																																								
Limadora	Estado Máquina	X			X					X																																									
	Ubicación	X			X					X																																									
	Conexiones	X				X				X																																									
Taladro	Estado Máquina	X			X			X			X					X																																			
	Ubicación	X			X			X			X					X																																			
	Conexiones	X				X	X		X		X					X																																			
Esmeril	Estado Máquina	X			X			X			X																																								
	Ubicación	X			X			X			X																																								
	Conexiones	X			X			X			X																																								
Banco de Soldadura	Estado Máquina		X			X																																													
	Ubicación	X			X																																														
	Conexiones	X				X																																													
Pulidora	Estado Máquina	X																																																	
	Ubicación	X																																																	
	Conexiones	X																																																	

Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas

MÁQUINA	No. EQUIPO	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16					
	ASPECTO	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M			
Torno	Estado Máquina	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
	Ubicación	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	Conexiones	X			X			X			X	X		X			X			X	X		X	X		X			X	X		X			X			X			X			X			X			X		
Fresadora	Estado Máquina	X			X			X			X	X		X			X																																			
	Ubicación	X			X			X			X			X			X																																			
	Conexiones		X	X				X			X			X			X																																			
Limadora	Estado Máquina	X			X			X			X																																									
	Ubicación	X			X			X			X																																									
	Conexiones	X				X		X				X																																								
Taladro	Estado Máquina	X			X			X			X			X																																						
	Ubicación	X			X			X			X			X																																						
	Conexiones		X	X				X			X			X	X																																					
Esmeril	Estado Máquina	X			X				X		X			X	X		X			X																																
	Ubicación	X			X			X			X			X			X			X																																
	Conexiones	X			X			X			X			X			X			X																																
Banco de Soldadura	Estado Máquina		X			X			X																																											
	Ubicación	X			X			X																																												
	Conexiones		X			X				X																																										
Dobladora	Estado Máquina		X			X																																														
	Ubicación	X			X																																															
	Conexiones		X			X																																														

Una vez analizado el estado actual de las máquinas identificadas en los talleres de los colegios, se realizan las siguientes observaciones y conclusiones al respecto:

⊕ Estado de las máquinas – Riesgos mecánicos

- El 58% de los tornos de los talleres muestra buen estado, para los cuales el riesgo es mínimo; frente a un 29% en regular estado, con riesgo moderado y un 13% se encuentra en mal estado, presentando riesgo inminente.
- En el caso de las fresadoras se observa solo el 7% en mal estado, es decir tienen riesgo inminente; el 41% presenta riesgo moderado al encontrarse en regular estado y el 52% posee un riesgo mínimo, al estar en buenas condiciones.
- Para las limadoras, se tiene la mayor parte en buen estado, (59%); frente a un 38% regular y solo un 3% presentan defectos notables; es decir, el peligro inminente es bajo.
- La mayoría de los taladros están en buenas condiciones, (el reporte es del 64%); sin embargo los regulares alcanzan el 28% y los malos el 8%; en el manejo de los taladros el riesgo predominante es mínimo.
- Los esmeriles que muestran riesgo inminente son solo el 2%, versus 86% con riesgo mínimo y un total del 12% con riesgo moderado.
- El caso de los bancos de soldadura es particular, ya que todos exhiben regular estado, para un riesgo moderado del 100%.

- Las dobladoras existentes son pocas y ninguna esta en buen estado; el 67% de las mismas presentan riesgo inminente, por encontrarse en mal estado; contra un 33% regulares con riesgo moderado.
- El 100% de los motores están en correcto estado, lo cual arroja como resultado un riesgo mínimo absoluto.
- La mayor parte de los bancos de electricidad son nuevos (85%), lo que hace mínimos los riesgos por el estado de estos dispositivos; sin embargo el 15% están regulares (riesgo moderado) y ninguno esta en mal estado, es decir el riesgo inminente es nulo.
- Todas las pulidoras existentes se encuentran en perfecto estado, lo cual minimiza el riesgo.

⊕ Ubicación – Riesgos físicos

El análisis general del presente factor, enmarca el mayor porcentaje como riesgo mínimo, puesto que el 84% de las máquinas en general se encuentran en correcta ubicación dentro del taller, lo cual significa, que la distribución de planta de los talleres es adecuada; sin embargo existe un 13% de los equipos con distribución regular generando riesgo moderado y tan solo un 2% están mal ubicadas, estableciendo peligro inminente.

⊞ Conexiones – Riesgos eléctricos

Las diferentes conexiones de los equipos estudiados, se encasillan en su mayor parte dentro del nivel de riesgo moderado (68%), por encontrarse en regular estado; así mismo, el 24% se ubican en riesgo mínimo y solo un 8% están en mal estado, poniendo al operario en peligro inminente.

5. RIESGOS EN LOS TALLERES DE LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO CAPITAL

Las distintas diligencias desarrolladas en los colegios técnico – industriales del distrito, (visitas, observaciones, toma de datos, identificación de las máquinas, diagnóstico, entre otros), permitieron la tipificación de los principales riesgos que corren los estudiantes de secundaria, dentro de un taller industrial al realizar las prácticas correspondientes a su formación académica y se detectaron sus posibles causas.

5.1 ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y FÍSICOS QUE CORREN LOS ESTUDIANTES

Ahora se presentan ciertas consideraciones sobre la caracterización de la naturaleza de los principales riesgos derivados de la actividad académica, que se cumple habitualmente en los colegios técnico – industriales, las cuales, están basadas en la construcción de las nociones teórico – prácticas, fundamentales para el entrenamiento del joven estudiante, en la ejecución de tareas propias del área industrial.

Riesgos Mecánicos

Los posibles factores de peligro mecánico, sus riesgos asociados, y las posibles causas para que puedan acontecer eventos indeseados, que pongan en peligro la integridad de los estudiantes, que maniobran los equipos presentes en los talleres, se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Identificación de los Riesgos Mecánicos.

FACTOR	RIESGOS ASOCIADOS	POSIBLES CAUSAS
Estrangulación	Al girar una máquina, puede envolver algún elemento ajeno a su movimiento	Las transmisiones por correas, por engranajes, por cadenas, pueden atrapar ropaje suelto, manillas, cabello, entre otros accesorios del trabajador
Acción de corte	Las máquinas de corte pueden mutilar partes del cuerpo del trabajador	Elementos de las máquinas en movimiento no protegidos como puntas de ejes, herramientas de corte, entre otros
Fricción	Genera que las piezas se calienten causando quemaduras al operario	Falla del sistema de refrigeración del equipo, herramientas de corte expuestas al operario
Proyectiles	Algunas partículas pueden salir disparadas del aparato causando lesiones al operario	Mal estado de los elementos de sujeción, mala calidad del material utilizado
Prensado	La máquina puede atrapar las extremidades superiores del trabajador	Falta de atención en el desarrollo de la actividad, proceso repetitivo
Distancia (Equipo/Operario)	La máquina puede alcanzar al trabajador, el cual no tiene tiempo suficiente para liberarse	Poco espacio en el taller, mala distribución de planta

Fuente: Autor del Proyecto.

Riesgos Eléctricos

Este tipo de riesgo, siempre existe en los talleres, debido a que para el funcionamiento de las máquinas herramientas, es vital la energía eléctrica. El peligro inminente y constante de los riesgos eléctricos, es la posible electrocución del personal que se encuentra dentro del taller, bien sea operando determinada máquina o simplemente circulando por el taller.

Para impedir este tipo de eventualidades, basta con mantener en buen estado; persistente observación y realizar el mantenimiento periódico, a todas las instalaciones eléctricas del taller, así mismo, la señalización correcta y bien

ubicada, advierte eficazmente al estudiante de un accidente causado por una descarga eléctrica.

En la tabla 7, se identifican los lugares al interior de un taller, donde es posible que los habitantes del mismo se expongan a riesgos eléctricos y se brindan recomendaciones al respecto.

Tabla 7. Ubicación de los Riesgos Eléctricos.

LOCALIZACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	RECOMENDACIONES GENERALES
Tableros eléctricos	Mantenerlos en perfecto estado y con el respectivo polo a tierra
Maquinaria	Debe estar perfectamente aislada y con polo a tierra
Motores	Si es posible deben tener interruptor diferencial, así en caso de corte repentino del fluido eléctrico se protege la máquina y el operario
Instalaciones (cables)	Se deben encontrar de manera adecuada aislados eléctricamente
Conexiones	En lo posible bien aisladas y los toma corrientes deben estar en buen estado y con corriente regulada
Herramientas eléctricas	preferiblemente deben poseer doble aislamiento

Fuente: Autor del Proyecto.

Riesgos Físicos

De la misma manera, se puede observar en detalle, en la tabla 8, la descripción de los principales riesgos físicos a los que se exponen los estudiantes de los

diferentes niveles educativos, al maniobrar un equipo que se encuentra dentro de un taller dispuesto al interior de un colegio técnico – industrial, para las prácticas en general.

Tabla 8. Caracterización de los Riesgos Físicos.

FACTOR	RIESGOS ASOCIADOS	POSIBLES CAUSAS
Ruido	Exponerse a altos niveles de ruido, (como los que se manejan en un taller), por tiempo prolongado causa fatiga, incomodidad, incomunicación y a largo plazo daño al oído	Falta de mantenimiento de la maquinaria. No se usan los elementos de protección para el oído
Vibración	Aumento de los niveles de estrés, la vibración afecta directamente el sistema nervioso	Daños en la amortiguación de los asientos de trabajo y partes de las máquinas, así como falta de mantenimiento en las mismas
Iluminación	Dolores de cabeza, daño irreparable en el ojo del operario	Falta de ventanales en los talleres, pocas lámparas, la iluminación individual de las máquinas no funciona
Temperatura	Estrés térmico, alta sudoración, deshidratación	Recalentamiento de las máquinas debido a mal funcionamiento, falta de ventilación en el taller
Ventilación	Gripas, daño pulmonar, infecciones de garganta	Falta de extractores de aire, falta ventilación, no utilización o uso incorrecto del tapabocas.
Piso	Resbalones, caídas, fracturas, entre otros	Desniveles en el piso, charcos de aceite, chatarra mal ubicada

Fuente: Autor del Proyecto.

5.2 DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES

Una vez identificados y clasificados los niveles de riesgo que se divisaron, en el caso particular de los laboratorios industriales de los colegios objeto del presente proyecto, se procede a diagnosticar y recomendar, en lo relacionado a los aspectos significativos, que afectan el normal ejercicio de las actividades propias de los escolares dentro de los talleres.

Con base en las diferentes visitas, inspecciones, registros y observaciones cumplidas, se construyó la tabla 9.

Tabla 9. Evaluación, Observación y Recomendaciones al Interior de los Talleres.

ASPECTO A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
Orden y limpieza		X		Aplicar 5 eses para mejorar el orden y la limpieza
Manejo de materiales	X			Se encuentran en sus correspondientes armarios
Identificación y almacenamiento de materiales	X			Buena clasificación de los materiales, y sus existencias se guardan de forma ordenada
Almacenamiento de chatarra			X	No se tiene el control de este tipo de residuos, además se deben sacar periódicamente
Estado de máquinas y equipos		X		Existen máquinas algo deterioradas y muchas en desuso
Pasillos para el personal		X		Tienen ancho apropiado. Falta señalización
Demarcación de pasillos		X		Hace falta retocar
Instalaciones eléctricas		X		Varias de las instalaciones deterioradas. Falta mantenimiento

Escaleras	X			Dentro de los laboratorios no hay escaleras
Ventilación suficiente		X		Faltan ventanales y extractores de aire
Extractores de polvos y vapores funcionando			X	No hay elementos de este tipo
Iluminación		X		Se debe mejorar poniendo a funcionar las lámparas individuales de cada máquina
Uso de elementos de protección			X	A los estudiantes no les gusta usar los elementos de protección disponibles
Elementos de protección adecuados		X		Se deben adquirir más elementos de protección
Partículas en suspensión		X		La cantidad de partículas en suspensión es moderada, no causan enfermedades graves, pero producen tos
Control de actos inseguros	X			Los docentes hacen su inspección durante la manipulación de las máquinas por parte de los estudiantes
Control de ruido			X	No se controla
Control de temperatura			X	No se controla
Resguardos y dispositivos de seguridad		X		Varias máquinas no los tienen o están deteriorados
Vestier y lockers	X			Están en buen estado
Sanitarios	X			En cada taller hay dos baños (para hombre y mujeres) y están en buen estado
Señalización de riesgos y uso elementos protección		X		Escasa, se deben ubicar más señalizaciones
Diseño ergonómico de los puestos			X	Máquinas antiguas que su diseño no tiene en cuenta la ergonomía
Colocación y suministro de extintores		X		Un extintor por taller

Mantenimiento y recarga extintores			X	El mantenimiento y la recarga de estos dispositivos no se efectúa
Conformación brigada emergencias			X	No existe
Identificación de procesos peligrosos		X		Los docentes tienen identificado el riesgo que cada equipo genera pero es difícil de controlar
Estado de herramientas		X		Algunas se encuentran deterioradas
Suministro adecuado de herramientas		X		Hace falta adquirir nuevas herramientas
Calidad de herramientas	X			La SED, cuando realiza dotación, lo hace con materiales de buena calidad
Manejo de retal y/o desperdicios			X	Se acumula en los rincones y no se saca periódicamente
Estado de los pisos		X		Hay algunos desniveles que generan peligro
Máquinas con polo a tierra		X		Todas las máquinas tienen su respectivo polo a tierra, sin embargo falta control del voltaje que se maneja
Control de vibraciones			X	No se realiza
Salidas de emergencia			X	No hay salidas de emergencia, se deben construir
Parada de emergencia de los equipos		X		En algunas máquinas no funciona

Fuente: Autor del Proyecto.

6. INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES

El resultado del proceso que se desarrolló en los colegios técnico – industriales del distrito de Bogotá, (descrito en el presente documento), va encauzado, a que mediante una experiencia pedagógica, se le brinde a los estudiantes de secundaria, la posibilidad de consolidar sus conocimientos en el campo de la seguridad industrial y de esta manera, se conciba al interior de los talleres, una dinámica de enseñanza – aprendizaje que aporte a la disminución de los accidentes.

En sintonía con lo anterior, se construyó una cartilla de seguridad industrial, para que coexista en el plan de estudios industriales de los colegios técnicos y a su vez, con la ayuda de los docentes del área, sea implementada, con el fin de fortalecer el universo de instrumentos, que mejoren el contexto de trabajo seguro y saludable, en los laboratorios de mecánica industrial.

Dicho instructivo, busca guiar al educando por el camino de la conciencia y la responsabilidad, que se deben asumir, con él mismo y con los demás, desde el momento en el cual, ingresa a un taller, enciende una máquina y la manipula.

Es por esto, que el cuadernillo abarca temas generales como la relación hombre - máquina, donde se identifican los principales equipos situados en un taller, posteriormente se habla de los riesgos potenciales, para dar vistazo general de los mecanismos de seguridad y su correcta utilización, y así, ofrecer recomendaciones al respecto, finalmente se aporta un glosario de términos fundamentales en materia de seguridad industrial y salud ocupacional.

La cartilla descrita, se muestra continuación:



**SEGURIDAD INDUSTRIAL
EN LOS COLEGIOS
TÉCNICO INDUSTRIALES
DEL DISTRITO**



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	
PRESENTACIÓN	3
RELACIÓN HOMBRE - MÁQUINA	4
EL TORNO	4
LA FRESADORA	5
EL TALADRO INDUSTRIAL	6
LA LIMADORA	7
EL ESMERIL	8
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	9
RIESGOS FÍSICOS	10
RIESGOS MECÁNICOS	15
RIESGOS LOCATIVOS	18
IDENTIFICACIÓN Y USO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD	19
ELEMENTOS DE SEGURIDAD	19
SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	20
ALGUNAS SEÑALES VISUALES UTILIZADAS	22
RECOMENDACIONES GENERALES	23
ESTRATEGIA DE LAS 5 "S"	26
GLOSARIO DE TÉRMINOS	33





Samuel Moreno Rojas
Alcalde Mayor de Bogotá

Abel Rodríguez Céspedes
Secretario de Educación de Bogotá

Martha Lucía Vega Cárdenas
Subsecretaria de Acceso y Permanencia

Flor María Díaz Rocha
Directora de Dotaciones Escolares

Jhon Kewin Pérez Lizarazo
Autor

Bogotá D.C., Noviembre de 2009



INTRODUCCIÓN

Hablar de seguridad industrial es estudiar y aplicar una serie de conceptos fundamentales a la hora de velar por la integridad de las y los trabajadores al interior de determinada empresa. La seguridad industrial es un concepto que con el paso del tiempo se ha venido afianzando y generalizando en el desarrollo de la empresa a nivel mundial; pero hablar de seguridad industrial es también llevar dicha política al interior de las instituciones dedicadas a la enseñanza de los diferentes conceptos teóricos y prácticos, en el campo específico de la manipulación de máquinas herramientas que a su vez generan riesgos para el operario.

En los colegios de tipo técnico industrial, las y los jóvenes estudiantes, tienen la posibilidad de acceder a diversos talleres industriales dispuestos al interior de las instituciones educativas con el propósito de mezclar los conceptos teóricos adquiridos en las aulas de clase con la práctica en general, dinamizando así los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo anterior, a una corta edad y escasa experiencia, las y los estudiantes deben manipular una serie de máquinas herramientas, (fresadora, tomo, taladro, limadora, esmeril, entre otras), para cumplir los objetivos de su plan de estudios. Por esta razón dichos estudiantes se exponen a una serie de factores que ponen en riesgo su integridad física. La Secretaría de Educación del Distrito Capital, como institución sobre la cual recae la responsabilidad de la administración y el buen desempeño de los procesos educativos al interior de los colegios de Bogotá, debe formular estrategias que permitan preservar la integridad de los miembros de la comunidad académica en general.



Un primer acercamiento con máquinas herramientas de tipo industrial, lo tienen las y los estudiantes de secundaria en los colegios técnico - industriales, razón por la cual es de vital importancia enunciar, estudiar, clarificar y aplicar los conceptos fundamentales en materia de seguridad industrial, para que los jóvenes (que mañana desempeñarán labores propias en el área industrial), permanezcan en constante construcción de su criterio alrededor de su seguridad y la de los demás, al momento de operar determinada máquina herramienta.

El presente documento pretende brindar a estudiantes y comunidad colegial de secundaria en general un recorrido por los factores que influyen en su seguridad al operar una máquina, así como también poner a merced de las y los mismos, cuidados, precauciones, comportamientos y elementos de protección cuando se encuentran al interior de un taller industrial.





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

PRESENTACIÓN

La seguridad industrial llevada al ámbito académico posibilita una dialéctica constante y temprana con el estudiante que se proyecta como futuro ingeniero, gerente, supervisor u operario dentro de la dinámica de los procesos productivos. Por eso es importante vincular al educando desde sus inicios al tema de su seguridad y la de los demás al interior de determinado taller industrial, así como brindarle herramientas que le permitan ejecutar sus labores propias en un ambiente confiable y seguro.

En la actualidad existe una normativa vigente y aplicable para la ejecución y puesta en marcha de las diferentes actividades propias dentro de un taller con equipos y máquinas industriales, dicha normativa presenta y relaciona la seguridad con los agentes externos que influyen en la misma.

Entre otras podemos mencionar las siguientes normas sobre las cuales se rige la seguridad industrial en las diversas empresas existentes y sobre las cuales se basa la presente cartilla:

- " NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC OHSAS 18001 Y 18002.
- " DECRETO No. 1295 DE JUNIO 22 DE 1994.
- " LEY 776 DE 2002.

Las normas anteriores hacen un recorrido minucioso de los diferentes factores de riesgo al ejecutar una actividad determinada, así como también brindan una serie de elementos que permiten clarificar la diversidad de conceptos que se manejan en el tema de la seguridad y orientan hacia una dinámica de prevención y manejo adecuado de los riesgos.



3



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

RELACIÓN HOMBRE - MÁQUINA

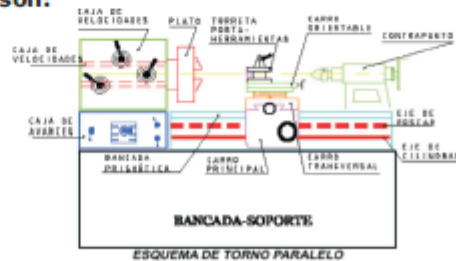
Las y los estudiantes al interior de los talleres de cada una de sus respectivas instituciones educativas podrán encontrar una amplia variedad de máquinas herramientas que deben manipular y por supuesto conocer. Vamos a identificar las más importantes:

EL TORNO

Esta máquina herramienta permite realizar el mecanizado de piezas cuya forma geométrica se obtiene por revolución. Dicha máquina opera haciendo girar la pieza que se desea mecanizar, (la cual se sujeta en el cabezal o plato), mientras una o varias herramientas de corte se empujan con un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, desprendiendo la viruta de acuerdo con las condiciones de mecanizado adecuadas. Desde el inicio de la revolución industrial, el torno se ha convertido en una máquina básica en los procesos industriales.

Los tipos más conocidos son:

- Torno paralelo
- Torno copiador
- Torno revólver
- Torno automático
- Torno vertical
- Torno CNC



4

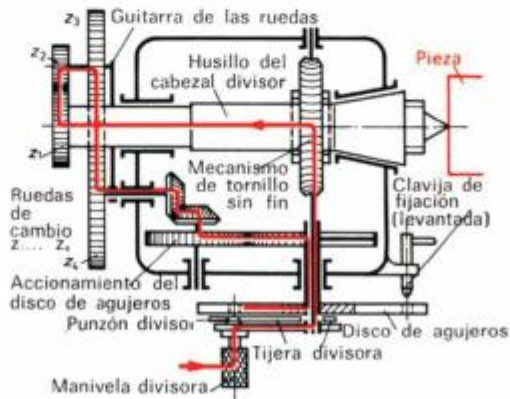


LA FRESADORA

Es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa. En las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas.

Los tipos de fresadoras más conocidos son:

- " Fresadora horizontal
- " Fresadora vertical
- " Fresadora universal





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

EL TALADRO INDUSTRIAL

Es una máquina herramienta con la cual se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos. Son máquinas muy sencillas de manejar. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca que le imprime el motor eléctrico de la máquina a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual o automática.

Los tipos de taladros más conocidos son:

- " Taladros radiales
- " Taladros de columna
- " Taladros de husillos múltiples



6

LA LIMADORA

Es una máquina herramienta para el mecanizado de piezas por arranque de viruta, mediante el movimiento lineal alternativo de la herramienta o movimiento de corte. La mesa que sujeta la pieza a mecanizar realiza un movimiento de avance transversal, que puede ser intermitente para realizar determinados trabajos, como por ejemplo la generación de una superficie plana o de ranuras equidistantes. Así mismo, también es posible desplazar verticalmente la herramienta o la mesa, manual o automáticamente, para aumentar la profundidad de cada pasada.

Los tipos de limadoras más conocidos son:

- " Limadora ordinaria
- " Limadora sin mesa
- " Limadora copiadora





EL ESMERIL

En una máquina utilizada para afilar las herramientas de un taller, también se usa para desbarbar piezas pequeñas. Generalmente lleva fijas en cada extremidad del eje motor muelas o herramientas abrasivas. Para amolar la pieza, ésta se sujeta con la mano apoyando sobre el soporte de pieza.



IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Existen una serie de riesgos a los cuales se pueden exponer las y los trabajadores, dichos riesgos se encuentran consagrados en las diferentes normas existentes para su prevención y se pueden clasificar según la siguiente tabla:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Riesgos Físicos	Involucran la integridad del individuo y sus motores sensoriales
Riesgos Mecánicos	Se generan por los elementos de las máquinas que están en constante movimiento
Riesgos Eléctricos	Están relacionados con el manejo de altos voltajes y conexiones eléctricas
Riesgos Ergonómicos	Se originan debido a malas posturas e incomodidad en los sitios de trabajo
Riesgos Biológicos	Se presentan cuando existe contacto directo con bacterias, virus y demás agentes de tipo biológico
Riesgos Químicos	Están presentes durante la manipulación de sustancias químicas
Riesgos Psicosociales	Son los que atacan la psicología del individuo y afectan su comportamiento
Riesgos Locativos	Dependen del estado en el cual se encuentra la planta física del sitio donde se realiza el trabajo

La tabla anterior nos da una breve descripción de los riesgos vinculados con la mayoría de las actividades laborales. En nuestro caso particular nos centraremos en el análisis y la identificación de los riesgos físicos, mecánicos y locativos, derivados de las actividades propias de los proceso enseñanza - aprendizaje, llevados a cabo al interior de un taller industrial de una institución educativa.



RIESGOS FÍSICOS

Existen una serie de riesgos de tipo físico a los cuales se exponen las y los estudiantes que deben manipular las diferentes máquinas herramientas disponibles en los diversos talleres industriales dispuestos en las instituciones educativas para que dichos estudiantes mezclen de manera apropiada los conceptos teóricos con la práctica industrial en general y de esta manera puedan en un futuro desempeñarse en labores propias de la industria en general. Los factores de riesgo físico que se han identificado son:

- Ruido
- Vibraciones
- Iluminación
- Temperaturas
- Radiaciones
- Ventilación

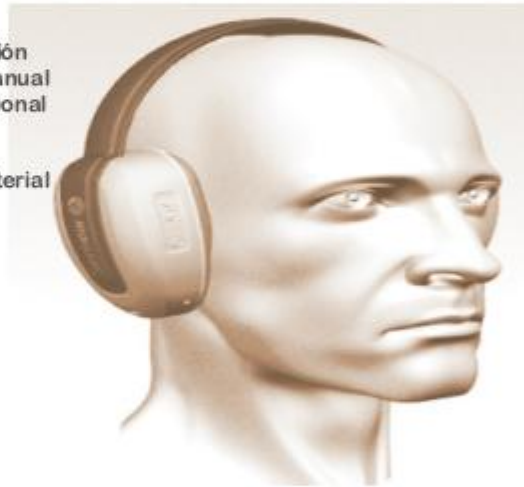
RUIDO

Un sonido es una vibración que viaja por el aire, agua o sólidos y es capaz de producir una sensación agradable, En cambio un ruido es una vibración acústica indeseable que altera en forma temporal o permanente la salud del individuo, es un sonido indeseable que produce efectos adversos fisiológicos y psicológicos, que interfieren con las actividades humanas de comunicación, trabajo y descanso; las máquinas herramientas que se encuentran en los talleres de enseñanza técnico industrial producen altos niveles de ruido que oscilan entre los 90dB y los 120dB.



Efectos de la exposición al ruido:

Sordera
Irritabilidad
Insomnio
Pérdida de la concentración
Pérdida de la destreza manual
Bajo rendimiento ocupacional
Cambios de conducta
Anorexia (inapetencia)
Aumento de la tensión arterial
Aumento de los niveles
de colesterol
Vasoconstricción
Alteraciones sexuales
Aumenta el estrés
Úlceras pépticas
Hipertensión
Incomodidad
Incomunicaciones
Fatiga
Aumento de sudoración
Desesperación
Gastritis



VIBRACIONES

Son movimientos oscilatorios, por lo regular subauditivos, que se transmiten hasta el cuerpo a través de los sólidos. Es un fenómeno asociado, por lo general, con el ruido. El número de veces que el cuerpo oscila desde un extremo a otro en una unidad de tiempo se denomina frecuencia y altas frecuencias de oscilación pueden generar altas vibraciones.

Consecuencias de las altas vibraciones:

La vibración puede alterar la estabilidad emocional del trabajador y desarrollar problemas emocionales. Las vibraciones verticales afectan a los operarios sentados y las vibraciones horizontales afectan a los operarios de pie. Durante la exposición a alta vibración hay aumento en el consumo de oxígeno y en la ventilación pulmonar. Si la vibración es intensa y una exposición prolongada se pueden presentar:

- Cambios marcados en la estructura ósea
- Espondilitis
- Osteocondrosis intervertebral
- Calcificaciones de los discos intervertebrales
- Hipoglisemia
- Bajos niveles de ácido ascórbico
- Alteraciones gastrointestinales
- Cambios en la velocidad de conducción nerviosa.
- Síndrome de alteraciones
- Dedo muerto o fenómeno de Raynaud



ILUMINACIÓN

Una de las condiciones de seguridad que se le debe ofrecer al trabajador, no solamente para reducir los riesgos que pueden ocasionar accidentes y/o enfermedades, es la iluminación, medida en Luxes (mide la intensidad de iluminación).



CONDICIONES	LUXES
Para trabajos que necesiten diferenciación de detalles finos, con poco contraste y durante largos periodos de tiempo	1000 – 2000
Trabajo regular de oficina	1000 – 2500
Para diferenciación de detalles con un grado regular de contraste y largos periodos de tiempo	500 – 1000
Cuando se necesita diferenciación moderada de detalles	300 – 500
Para trabajos de poca diferenciación	150 – 300
Corredores	200
Sanitarios	300



TEMPERATURAS

Los efectos de la temperatura en el cuerpo humano se presentan en los extremos: temperaturas bajas y temperaturas altas.

Temperaturas bajas

Los sitios donde se trabaja a temperaturas bajas como congeladores, cuartos fríos, entre otros, causan un efecto de hipotermia (disminución de la temperatura del cuerpo). Esto ocasiona que la circulación sanguínea se reduzca considerablemente, lo cual afecta las manos y pies y posteriormente todo el cuerpo.

Es muy importante para estos casos el uso de ropa adecuada y cómoda que contrarreste esta reducción de temperatura.

Temperaturas altas

El principal efecto por estar sometido a temperaturas altas se denomina "estrés térmico". Éste es el resultado de la acumulación excesiva de calor en el cuerpo, la cual produce una reacción de sudoración y lleva a la persona a la deshidratación y al desequilibrio hidroelectrolítico, pues se pierden sales orgánicas, además de agua.



VENTILACIÓN

La ventilación consiste en producir corrientes de aire que permitan eliminar contaminantes de la atmósfera en la que se desenvuelve un trabajador, para evitar que se introduzcan a su organismo y le causen una enfermedad. Los tipos de ventilación que existen son la ventilación local y la general, en algunos casos, el propósito de la ventilación es extraer el aire contaminado, por lo que se denomina extracción; la ventilación pretende cambiar el aire viciado por aire puro, es lo que se llama recirculación de aire.

RIESGOS MECÁNICOS

Las lesiones ocasionadas por las máquinas se deben, en general a una falta de comprensión de los riesgos y a la carencia de un diseño seguro que reduzca su potencial para causar daños, llegando a un límite que permita efectuar con seguridad el trabajo. Las máquinas son diseñadas para realizar una variedad de tareas y todas tienen un factor común: para operar utilizan el movimiento. Este por lo tanto, puede considerarse como la propiedad fundamental que al establecer contacto con el trabajador constituye la razón básica de los accidentes en las máquinas.

Existen tres formas generales de movimiento, como consecuencia de las cuales pueden ocurrir distintos tipos de riesgo:

- El movimiento giratorio.
- El movimiento de vaivén.
- El movimiento relativo. (Persona - Máquina).



RIESGOS DURANTE MOVIMIENTO GIRATORIO

- **Lesiones causadas por partes en movimiento convergente:** se producen cuando hay dos partes giratorias en contacto, una de las cuales gira como el reloj y la otra en dirección contraria. El riesgo está presente en el lado donde las dos partes convergen, dando lugar a un aplastamiento.
- **Estrangulación:** Esta se produce cuando la máquina que gira hace que algún elemento ajeno a su operación se envuelva en una parte en movimiento.
- **Acción de corte:** Por máquinas diseñadas para cortar.
- **Proyectiles:** Se produce cuando un cuerpo en movimiento giratorio se rompe o de él se suelta una parte.
- **Fricción:** Cualquier superficie lisa que gira a alta velocidad puede, si se pone en contacto con la piel, ocasionar una quemadura por fricción.

RIESGOS DURANTE MOVIMIENTO DE VAIVÉN

El principal peligro o consecuencia de este tipo de movimiento se produce cuando termina su recorrido (carrera de avance), formando una trampa entre la parte que se mueve y la parte estacionaria de la máquina.

Son dos tipos generales de riesgo en el movimiento de vaivén:



- **Acción de corte:** La parte en movimiento cuenta con un reborde agudo, por ejemplo las guillotinas y algunas prensas.
- **Acción de prensado:** La parte móvil no está proyectada para cortar, pero oprime o golpea, como ocurre en máquinas para moldeado.

RIESGOS DURANTE MOVIMIENTO RELATIVO

Este riesgo se presenta cuando una persona está en movimiento y la máquina está estacionaria, la lesión puede producirse:

Al sufrir cortes la persona por los rebordes agudos, la estructura o las piezas de la máquina herramienta en que se trabaja

Al tropezar una persona o al chocar con las partes salientes de una máquina.

Las principales situaciones de riesgos mecánicos que hay que tener en cuenta corresponden a:

- Elementos cortantes.
- Elementos punzantes.
- Elementos contundentes.
- Superficies y elementos ásperos.
- Material en movimiento.
- Estado de las máquinas.
- Asignación y estado de herramientas





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

- Material en movimiento.
- Material proyectado.
- Guardas y protectores.
- Controles para casos de emergencia.

RIESGOS LOCATIVOS

Una clase de riesgo que puede causar traumas, accidentes de trabajo y/o enfermedades y son los llamados riesgos locativos y tienen que ver con:

Estado de los pisos.
Estado de los techos.
Estado de los muros.
Sistema de almacenamiento.
Estado de orden.
Estado de la limpieza.
Estado de los servicios sanitarios.
Estado de los vestiers.
Estado de la cafetería y la cocina.
Construcción y estado de las escaleras.



18



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

IDENTIFICACIÓN Y USO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Las gráficas siguientes nos permiten identificar los diferentes elementos de seguridad industrial que se encuentran disponibles para ayudar a mantener nuestra integridad física al interior de los diferentes talleres industriales, así mismo hay que utilizarlos permanentemente al operar las diferentes máquinas y equipos manipulados para nuestro aprendizaje industrial.

El uso adecuado de estos elementos garantiza mayor seguridad durante la permanencia en el taller.



19

SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

Una de las mayores deficiencias en lo relativo a la seguridad industrial es la señalización, la cual ayuda a la prevención para que los riesgos no se presenten y el personal en los puestos trabajos cumpla con la obligación de usar los elementos de protección. La señalización para los lugares de trabajo está reglamentada por la Norma ICONTEC 1461, la cual establece cuáles son los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia.

La aplicación de una señalización adecuada y oportuna ayuda a prevenir la accidentalidad, a realizar los trabajos con más seguridad e indica buena organización.

En el mundo laboral se dan situaciones de peligro en las que es conveniente que el trabajador reciba una determinada información relativa a la seguridad y que denominamos 'Señalización de Seguridad'. Entendemos por señalización de seguridad un conjunto de elementos que estimulan o condicionan la actuación de quien los recibe frente a unas circunstancias que se pretenden resaltar; es decir que la señalización de seguridad es aquella que suministra una indicación relativa a la seguridad de personas y/o bienes.

La señalización visual es la más utilizada e importante de los sistemas de señalización pues el trabajador recibe una o varias señales que advierten riesgos y pueden tomar acciones de prevención.



Algunos requisitos que debe cumplir la señalización visual se enumeran a continuación:

- Atraer la atención de quienes lo observan.
- Dar a conocer la información con suficiente antelación para poder cumplirla.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto.

A los Colores en la señalización se les atribuye un significado concreto en relación con la seguridad así:

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS
ROJO	Pare. Prohibición.	Señales de Pare. Paradas de Emergencia. Señales de Prohibición. Equipos Contra Incendio.
AZUL	Acción de Mando.	Obligación de usar Equipo de Protección Personal.
AMARILLO	Precaución. Riesgo de Peligro.	Indicación de Peligro (Fuego, Explosión, Radiación, Intoxicación, entre otros). Prevención de escalones hacia arriba o hacia abajo.
VERDE	Condición de Seguridad.	Salidas de Emergencia. Rutas de Evacuación. Estación de Primeros Auxilios.





ALGUNAS SEÑALES VISUALES UTILIZADAS

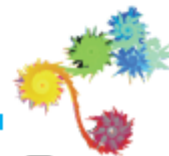


RECOMENDACIONES GENERALES

A continuación presentaremos una serie de recomendaciones generales que se deben tener en cuenta para mejorar el ambiente de enseñanza - aprendizaje dentro de una institución educativa con énfasis en la enseñanza de conceptos técnicos y de manipulación de máquinas herramientas y así mismo propiciar un ambiente seguro dentro de los diferentes talleres.

Recordemos que la seguridad industrial se define como el cumplimiento de normas o medidas técnicas destinadas a conservar la vida, la salud y la integridad física de las personas así como mantener los materiales, equipos e instalaciones exentos de peligro y en las mejores condiciones para lograr productividad. La resolución 2400, llamada Estatuto Nacional de Seguridad Industrial relaciona algunas medidas que debemos tener en cuenta:

- **Piso:** El piso o pavimento constituirá un conjunto homogéneo y liso sin soluciones de continuidad; será de material resistente, antideslizante y en lo posible de fácil limpieza. Se procurará que todo el pavimento se encuentre al mismo nivel; en caso de existir pequeños escalones, estos se sustituirán por rampas de pendientes suaves, para salvar las diferencias de altura entre un lugar y otro.
- **Altura del techo:** No se permitirá el trabajo en los locales cuya altura del techo sea menor de 3 metros.
- **Paredes:** Serán lisas, protegidas y pintadas en tonos claros, susceptibles de ser lavadas o blanqueadas y serán mantenidas en buen estado de conservación, reparándose tan pronto como se produzca grietas, agujeros o cualquier clase de desperfectos.



Pasillos: El ancho mínimo de los pasillos interiores de los locales de trabajo será de 1.20metros.

Distancia entre máquinas: La distancia entre máquinas, aparatos, equipos, entre otros, será la necesaria para que el trabajador pueda realizar su labor sin dificultad e incomodidad, evitando los posibles accidentes por falta de espacio, no será menor en ningún caso, de 0.80metros.

Altura mínima para transitar: Todo lugar por donde deben transitar los trabajadores, tendrá una altura mínima de 1.80metros, entre el piso y el techo.

Puertas de salida: Los locales de trabajo contarán con un número suficiente de puertas de salida, libres de todo obstáculo, amplias, bien ubicadas y en buenas condiciones de funcionamiento, para facilitar el tránsito en caso de emergencia. Tanto las puertas de salida, como las de emergencia deberán estar construidas para que se abran hacia el exterior y estarán provistas de cerraduras interiores de fácil operación.

Servicios de higiene: Todos los establecimientos de trabajo, deben tener o instalar un inodoro, un lavamanos, un orinal y una ducha, (1 por cada 15 trabajadores), separados por sexos, y dotados de todos los elementos indispensables para su servicio, consistentes en papel higiénico, recipientes de recolección, toallas de papel, jabón, desinfectantes y desodorantes. Los artefactos sanitarios, deben ser construidos de un material impermeable, inoxidable, y con acabado liso que facilite la limpieza.

Lockers: En todos los establecimientos de trabajo en donde haya concurrencia de más de 10 trabajadores, se instalarán los respectivos lockers metálicos individuales, se recomiendan que sean pintados de color gris.





**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

Escaleras: Se procura que sean de materiales incombustibles, espaciosas y seguras, y deberán estar provistas de pasamanos a una altura de 0.90 metros y de barandilla, que evite posibles caídas.

Angulo de inclinación: de 30° a 35°

Huella o anchura del peldaño: Máximo 32cm. Mínimo 26cm.

Contrahuella o altura de escalón: No exceder de 20cm. Se recomienda de 13cm. a 17cm.

Altura máxima entre descansos: 3,70 metros

Ancho mínimo: 90cm. (fija), 55cm. (servicio).

Dos cintas antideslizantes de 2cm. y una cinta en medio de 1cm.
Preferiblemente reflectiva.

Iluminación mínima: 108 Lux

Señal con flecha para subir por la derecha y flecha bajando por la derecha.



25



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

ESTRATEGIA DE LAS 5 "S"

Se llama estrategia de las 5 "s" porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan con "s". Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

Seiri (Clasificar)
Seiton (Orden)
Seiso (Limpieza)
Seiketsu (Limpieza estandarizada)
Shitsuke (Disciplina)

Las cinco "s" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en occidente. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves entre otras.

POR QUE APLICAR LAS 5 "s"

La estrategia de las 5 "s" es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una taller limpio y seguro nos permite orientarnos hacia las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de desperdicios producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.



26

- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y ajuste.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5 "s".
- Reducir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado y conservación de los equipos.

¿QUÉ ES SEIRI? (SEIRI - CLASIFICAR).

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor. Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos elementos que en determinado proceso molestan, quitan espacio y estorban.



Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.



¿QUÉ ES SEITON? (SEITON - ORDENAR)

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Seiton permite:

Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.

Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.

Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.

En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.

Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.

Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.



¿QUÉ ES SEISO? (SEISO - LIMPIAR)

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de un taller, La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para desarrollar las actividades correspondientes. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar.

Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

PARA APLICAR SEISO SE DEBE:

Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.

Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"

No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias



¿QUÉ ES SEIKETSU? (SEIKETSU - ESTANDARIZAR)

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "s". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones. Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente, la filosofía debe ser "nosotros debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Seiketsu o estandarización pretende:

Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras "s"

Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.

Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.

En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado. El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.



¿QUÉ ES SHITSUKE? (SHITSUKE - DISCIPLINA)

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "s" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "s" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad sea permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica:

El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.

Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.

Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.

Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accidente: Es cualquier acontecimiento que interrumpa la marcha normal del trabajo. Evento no deseado que da lugar a muerte, enfermedad, lesión u otro problema; acontecimiento que puede generar daño a las personas o propiedades. Resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía (química, térmica, acústica, mecánica, eléctrica, entre otras) que afecte el límite de capacidad del cuerpo humano o de su estructura, en el sentido de que pueda provocar un corte, una quemadura, una abrasión, una fractura, u otro evento, o la interferencia de alguna función normal del cuerpo (ceguera, ahogamiento, entre otros). En cuanto a la propiedad, este concepto se refleja en incendio, destrucción, deformación, entre otros. El problema de estos daños no radica sólo en su costo en términos financieros, sino en que las máquinas, equipos o herramientas dañados, con frecuencia, pueden causar otros accidentes.

Accidente de Trabajo: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa de las exigencias laborales y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, invalidez o muerte.

Actos Inseguros: Son las acciones u omisiones cometidas por las personas que, al violar o no cumplir normas y procedimientos previamente establecidos, posibilitan que se produzcan accidentes de trabajo.

Condición Insegura: Situación que se presenta en un lugar de trabajo y que se caracteriza por la presencia de riesgos no controlados que pueden generar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. Es toda situación peligrosa que puede generar un posible accidente.



Consecuencia: Es la valoración de daños posibles debidos a un accidente determinado o a una enfermedad profesional. La consecuencia puede ser limitada por los daños a las personas, la propiedad y los costos relativos al capital de la empresa.

Demarcación y Señalización: Hacen parte de las normas técnicas de seguridad industrial que permiten, mediante una serie de estímulos, condicionar la actuación del individuo a unas circunstancias específicas, donde se busca mantener una conciencia constante de la presencia de riesgos.

Diagnóstico de las Condiciones de Trabajo: Se obtiene a través de la elaboración y análisis del panorama de factores de riesgo, así como de la participación directa de los trabajadores a través de instrumentos como lista de chequeo, autoreporte, informes de incidentes, entre otros.

Daño: Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva.

Ergonomía: Es la ciencia que estudia y optimiza los sistemas Hombre - Objeto - Ambiente, adaptando el trabajo a quien lo realiza, preservando, así, su salud y su dignidad.

Equipo de Protección Personal: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo. Cualquier complemento o accesorio destinado para tal fin.



Evaluación de Riesgos: Proceso general donde se estima la magnitud de un riesgo y se decide si éste es tolerable o no.

Fatalidad: Muerte ocasionada por un accidente de trabajo, sin importar el tiempo que transcurra entre una lesión y ésta.

Higiene Industrial: Rama de la higiene que se encarga de la prevención de enfermedades ocupacionales ocasionadas por la exposición del trabajador a agentes físicos, químicos, y/o biológicos. Técnica de intervención en el ambiente, que estudia contaminantes físicos y biológicos presentes en el medio de trabajo, los cuales pueden causar alteraciones reversibles o permanentes en la salud. La higiene industrial se encarga de hacer mediciones en la fuente, en el medio y en las personas, con respecto al origen del riesgo, utilizando equipos confiables.

Inspección de Seguridad: Es aquella en la cual un equipo conformado por personas especialistas en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, evalúan los diferentes tipos de riesgo mediante la observación y análisis de los mismos, generando recomendaciones a todas las áreas de la empresa para su minimización y/o eliminación.

Incidente: Es un evento no planeado que no resulta en lesión, pérdida o daño, pero que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber derivado en un accidente. Es también denominado como "casi accidente". Suceso en el que no se producen daños o en el que estos no son significativos, pero que ponen de manifiesto la existencia de riesgos derivados del trabajo.



Inspecciones de Seguridad: Se realizan con el fin de vigilar los procesos, equipos u objetos que, en diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud, han sido calificados como críticos por su potencial de daño. Estas inspecciones deben obedecer a una planificación que incluya sus objetivos y frecuencia. Las inspecciones se deben hacer, además, con el fin de verificar tanto el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene establecidas (métodos correctos para operar máquinas, uso de protección personal, entre otras), como el buen funcionamiento de los controles aplicados. Así mismo, son necesarias para identificar nuevos factores de riesgo.

Lesión Orgánica: Cuando se presenta en el lugar de trabajo un accidente que afecta algún órgano o una parte del cuerpo.

Lesión de Trabajo: Daño físico, lesión o enfermedad ocupacional sufrida por una persona, que se origina durante el curso del trabajo o como consecuencia del mismo.

Medio Ambiente del Trabajo: Son todas aquellas condiciones físicas que permiten el correcto y armonioso desarrollo laboral.

Mitigación: Es el conjunto de medidas tendientes a reducir el riesgo y a eliminar la vulnerabilidad física, social y económica.

Normas de Seguridad: Es el conjunto de reglas e instrucciones detalladas para llevar a cabo una labor segura. En ellas se describen las precauciones a tomar y las defensas a utilizar, de modo que las operaciones se realicen sin riesgo, o con el mínimo posible, para el trabajador que las ejecuta .



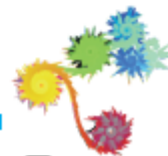
Panorama de Factores de Riesgo: Es una forma sistemática de identificar, localizar, valorar y jerarquizar las condiciones de riesgo laboral a las que están expuestos los trabajadores y que permite el desarrollo de las medidas de intervención. Es considerado como una herramienta de recolección, tratamiento y análisis de datos.

Peligro: Es una fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, de daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o a una combinación de éstos. Es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva.

Plan de Emergencias: Es el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas, amenazadas por un peligro, protejan su vida e integridad física.

Prevención: Técnica de actuación sobre situaciones de peligro, con el fin de suprimirlas y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección. Es el conjunto de medidas, cuyo objetivo es impedir o evitar que los riesgos a los que están expuestos la empresa o sus trabajadores, den lugar a situaciones de emergencia, accidente o enfermedad.

Protección: Técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, la colectividad, o su entorno, provocando daños.





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO INDUSTRIALES DEL DISTRITO

Riesgo: Combinación de la probabilidad y la(s) consecuencia(s) de que ocurra un evento peligroso específico. Posibilidad de que ocurra algo negativo. El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española lo define como la "proximidad de un daño". En el contexto de la prevención de riesgos, debemos entenderlo como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un daño determinado, pudiendo por ello cuantificarse.

Riesgo de Trabajo: Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio

Seguridad: Condición de estar libre de un riesgo de daño inaceptable.

Seguridad Industrial: Es la que tiene por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios derivados de la actividad industrial, a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente. Es una ciencia multidisciplinaria que se encarga de la prevención de accidentes de trabajo. Está constituida por el conjunto de medidas técnicas destinadas a conservar la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores. Dichas medidas tienden a conservar los materiales e instalaciones exentos de peligros o deterioro y en las mejores condiciones tanto de servicio como de productividad.

Vulnerabilidad: Es la condición en que se encuentran las personas y los bienes expuestos a una amenaza. Depende de la posibilidad de ocurrencia, de las medidas preventivas, de la propagación, de la frecuencia del evento, y de la dificultad en el control del mismo.



38

7. CONCLUSIONES

- ❑ Las instituciones educativas con énfasis en el saber técnico – industrial, son de gran importancia, debido a que es allí, donde los estudiantes que en un futuro serán los que dinamicen las empresas, adquieren las primeras nociones acerca del manejo propicio de los equipos y los procesos industriales en general, por lo tanto, se hace necesario instruirlos con profunda sensibilidad en el tema de la seguridad industrial.
- ❑ En los distintos talleres industriales de los establecimientos educativos distritales de carácter técnico – industrial, se encuentran máquinas, herramientas y equipos antiguos que pueden propiciar accidentes, debido al avanzado estado de deterioro de sus partes, sin embargo, los docentes, el consejo directivo de los planteles y la dirección general de la SED, reúnen esfuerzos significativos, encaminados a la consolidación de una política concreta en aras de salvaguardar la integridad de los escolares.
- ❑ A pesar de que al interior de los talleres existen señalizaciones y elementos de seguridad, para el uso de los educandos, aún falta incorporar más material de este tipo, ya que es valioso para que los jóvenes habitantes de los talleres reconozcan su importancia.
- ❑ Es necesario mejorar las condiciones específicas dentro de los talleres, por ejemplo: salidas de emergencia, recarga de los extintores, mantenimiento de equipos, ventanales para la iluminación y la ventilación, manejo adecuado de los residuos o chatarra, retoque de las demarcaciones existentes en el suelo, limpieza y orden general de los talleres.

- ❑ En la actualidad, se cuenta con normativa vigente respecto a la seguridad industrial y la salud ocupacional en las empresas, pero no existe ningún tipo de reglamentación del tema en mención, para instituciones educativas dedicadas a la formación técnico – industrial.

- ❑ Una cartilla de seguridad industrial, es una herramienta pedagógica, que permite plantear actividades lúdicas, con los estudiantes, (de acuerdo al nivel escolar), para el estudio y posterior análisis de los conceptos básicos, enfocados al desempeño seguro, de aquellos que manipulan los diferentes equipos industriales.

- ❑ La caracterización de los riesgos que se presentan dentro de los talleres de los colegios técnico – industriales, (que se efectuó durante el trabajo de grado), permitió identificar sus posibles causas vinculadas directamente con el estado actual de las máquinas herramientas, igualmente diagnosticado durante la ejecución del proyecto, entregó resultados que permitieron vislumbrar un horizonte definido a la hora de iniciar la construcción de la cartilla de seguridad industrial.

- ❑ A la luz de la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – OHSAS 18001 y NTC – OHSAS 18002, se proyectó el trabajo de campo en los colegios técnico – industriales del distrito de Bogotá, enfocando la normatividad al caso particular de los riesgos existentes dentro de los talleres de dichos centros educativos, para obtener como resultado del trabajo desarrollado, la cartilla titulada: “SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LOS COLEGIOS TÉCNICO – INDUSTRIALES DEL DISTRITO”.

8. BIBLIOGRAFÍA

- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – OHSAS 18001.
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – OHSAS 18002.
- ARSEG, Artículos de Seguridad S.A. Compendio de normas legales sobre salud ocupacional: Arseg: primero el hombre. Colombia. 2008.
- ICONTEC. Sistema de gestión en seguridad industrial y salud ocupacional y otros documentos complementarios. Bogotá: ICONTEC, 2004.
- JANANIA, Abraham Camilo. Manual de seguridad e higiene industrial. Limusa. México. 2007.
- <http://www.ri-ol.com>
- Constitución política de Colombia de 1991.
- Código sustantivo del trabajo.
- Ley 100 de 1993.

ANEXOS

ANEXO A: CARTA DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría
EDUCACION

Bogotá, Noviembre 10 de 2009

Señores:
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
Universidad Industrial de Santander
Ciudad

RADICACIÓN CORRESPONDENCIA DE SALIDA	
No. Radicación	S-2009-144016
Fecha	2009 / 11 / NOV
No. Referencia	E-

Cordial Saludo.

Por medio de la presente me permito comunicar a ustedes que el estudiante de último nivel de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander **JHON KEWIN PÉREZ LIZARAZO**, identificado con cédula de ciudadanía número 91.507.219 expedida en Bucaramanga y código estudiantil número 2010689, ha cumplido de manera satisfactoria con el estudio de las condiciones de seguridad industrial al interior de los colegios técnico industriales del Distrito Capital, trabajo realizado en la Secretaría de Educación de Bogotá en el marco de su práctica empresarial para cumplimiento de su requisito de proyecto de grado.

Agradezco de antemano la atención brindada.

Atentamente,

FLOR MARÍA DÍAZ ROCHA
Directora de Dotaciones Escolares

W.S.

BOG BOGOTÁ
POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Ave El Dorado No. 66-63

Tel. 3241000

www.sedbogota.edu.co

Información: Línea 195

ANEXO B. FOTOGRAFÍAS









