

**Universidad Tecnológica Nacional**  
Facultad Regional Tucumán  
Escuela de Posgrado

Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo

**EVALUACION Y PREVENCION DE RIESGOS EN LA  
CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO DEL NUEVO EDIFICIO POLO  
EDUCATIVO TECNOLOGICO.**

**Arq. Guido Roberto Gómez**

Trabajo Final Integrador para optar al Grado Académico Superior de Especialista en  
Higiene y Seguridad en el Trabajo

**Tutor: Mg. José Francisco Pasté**

San Miguel de Tucumán

Año 2018



## ÍNDICE.

**INTRODUCCION** 1

**RESUMEN EJECUTIVO** 2

Objetivos del Trabajo 3

- General
- Específicos

**CAPITULO N° 1** 4

Marco Teórico de la Higiene y Seguridad en el Trabajo

**CAPITULO N° 2** 6

- Presentación del Ámbito.
- Memoria de Trabajo.
- Programa Arquitectónico del Edificio.-

**CAPITULO N° 3** 10

Presentación de la Situación

### **Métodos Analíticos:**

#### **Método 5Ms: Descripción, Tareas a realizar.**

- Descripción del PELIGRO.-
- Descripción del ACCIDENTE.-
- Graficación del ACCIDENTE: Comentarios
- Normativas de Referencia

#### **Método IPER + NTP330: Descripción**

- Nivel de DEFICIENCIA (ND)
- Nivel de EXPOSICIÓN (NE): Comentarios
- Nivel de PROBABILIDAD (NP): Comentarios
- Nivel de CONSECUENCIAS (NC): Comentarios
- Nivel de RIESGO y Nivel de INTERVENCION: Comentarios
- Cuadro Descriptivo de Riesgos en Tarea de Obra: Resumen y Comentarios.-
- Valoraciones con Método IPER: Planilla y Comentarios.
- Valoraciones con Método NTP330: Planilla y Comentarios.

#### **Método ARBOL DE CAUSAS**

- Lista de Eventos: Descripción del Accidente e Investigación.-



- Árbol con Identificaciones de Acciones de Corte.
- Planillas con Acciones Correctivas y FPA
- Planillas con Detalle de FPA: Comentarios.

### **Método de GESTIÓN S y SO**

- Confección e Implementación: Organización de la Obra en construcción.-
- Propósito, Alcance y Responsabilidades. Definiciones.
- Desarrollo, Registros, Documentos de Referencia.
- Anexos: Planillas para Datos Generales Identificatorios, Sobre Damnificados/Victimas, Síntesis Analítica Identificatorios del Hecho, Medidas Correctivas/Preventivas, Chek List sobre Cumplimiento de Procedimientos.
- Comentarios.-

### **CAPITULO N° 4: Programa de Higiene y Seguridad Laboral 45**

- Trabajo de Campo: Aviso de Obra (Resol. N° 51/97), Anexo 1 sobre cumplimiento de Programa de Seguridad.
- Antecedentes Legales.
- Programa: Introducción, Datos de la Empresa, Datos del Representante Técnico, Datos de la A.R.T., Fecha Confección del Programa, Secuencias de Ejecución del Trabajo, Fechas de Ejecución de Tareas, Riesgos Generales y Específicos, Botiquines, Programa de Capacitación, Registro de Acciones de Higiene y Seguridad.

### **CAPITULO N° 5: Análisis de ILUMINACIÓN en Edificio Polo Educativo Tecnológico.- 60**

- Etapas de un Proyecto de Iluminación.
- Primera Etapa: Análisis Preliminar, Objetivos.-
- Segunda Etapa: Diseño Conceptual
- Tercera Etapa: Método de Cavidades Zonales (Pasos 1 al 5)
- Método Simplificado para Cálculos: Aplicación
- Cálculo de Iluminación Punto por Punto.-
- Diagrama de Causa – Efecto en Aplicación de Pintura y su Impacto Ambiental.-
- Comentarios

### **CAPITULO N° 6: ERGONOMIA en Puesto de Trabajo de Edificio Polo Educativo Tecnológico.- 76**

- Aspectos Generales.
- Controles Administrativos.
- Factores No Laborables.
- Métodos de Trabajo.
- Método NAM.
- Método RULA. Tablas para Puntuación y Análisis.-
- Comentarios



|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPITULO N° 7: Elementos de Protección.</b>  | <b>92</b> |
| ○ Protecciones Colectivas según Decretos Nacionales N° 351/79 y N° 911/96   |           |
| ○ Protección Personal según Decreto Nacional N° 911/96 – Capítulo 6   |           |
| ○ Anexo de Articulado de Decreto Nacional   |           |
| <b>Conclusiones y Recomendaciones.</b>  | <b>98</b> |
| ○ Conclusiones según Objetivo General y Específicos   |           |
| ○ Recomendaciones según Objetivo General y Específicos  |           |
| <b>Anexos</b>   | <b>99</b> |
| ○ ANEXO I: Programa de Higiene y Seguridad Laboral<br>Trabajo de Campo  |           |
| ○ ANEXO II: Ergonomía en los Puestos de Trabajo de la Obra.-  |           |
| ○ ANEXO III: Elementos de Protección.   |           |
| ○ ANEXO IV: Normativa de Arquitectura Escolar: Capitulo IV Condiciones de Habitabilidad, Confort y Seguridad. Punto 4.6 Requerimiento de Iluminación Natural y Artificial.- |           |



## INTRODUCCION.

Para realizar el presente **Trabajo Final Integrador** se adoptó analizar el edificio en construcción denominado POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO, que es una obra pública ejecutada por los Ministerios de Educación Provincial y Nacional conjuntamente.

Es una obra en construcción de grandes dimensiones, desarrollado en dos plantas; que ya tiene un avance físico importante y definiciones edilicias. La tipología constructiva y la escala del edificio que se ha decidido utilizar pueden dar la pauta que podrían presentarse situaciones riesgosas en los trabajos en altura que se realizan en los distintos frentes de trabajo.

El otro aspecto a analizar se refiere a la Infraestructura de los espacios educativos que se diseñaron porque sus usuarios que tienen una carga horaria significativa por su permanencia en el edificio en cada jornada; están expuestos al ambiente. Se trata entonces en investigar si ese ambiente es beneficioso.

Los riesgos pueden originarse desde la elaboración del Proyecto al diseñar tipologías constructivas que potencian situaciones riesgosas inesperadas, o a la inversa; esas situaciones en la obra bien pueden evitarse o minimizarse desde la misma concepción del diseño.

El diseño también puede contribuir a preservar/minimizar el impacto ambiental del edificio en sus usuarios y hasta en el medio donde se inserta.

Se ha seleccionado para analizar los riesgos indicados en el **Primer Aspecto**; tareas en altura aplicando para su estudio modelos de análisis que permitirán reconocerlos, referir sus consecuencias y determinar los mecanismos que preserven los actores en las tareas asignadas.

El **Segundo Aspecto** a analizar es el resultado del diseño del edificio, adoptándose dos locales clásicos del Proyecto: el Aula Común y el Taller. Se han analizado el nivel lumínico que resultará.

Debe mencionarse que el Proyecto se realizó siguiendo pautas requeridas por los Criterios y Normativas de Arquitectura Escolar que rigen todos los Proyectos y edificaciones escolares que se realizan en el país.



## RESUMEN EJECUTIVO.

**Que:** El Trabajo Final se hizo contemplando dos aspectos:

- Aplicando los Métodos para Tareas de Riesgo como Trabajo de Campo.
- Investigando las prestaciones de la Infraestructura en locales clásicos del edificio.

**Cuando:** Para desarrollar esta Primera Parte del Trabajo Final se realizaron las observaciones en horario de trabajo seleccionándose de todas las tareas observadas en obra; la que implica mayor riesgo, que son los trabajos en altura.-

Para la Segunda Parte del Trabajo Final se hicieron mediciones en los locales mencionados que ya están concluidos (tienen iluminación artificial y están terminados).

**Cómo:** En el Trabajo de Campo se relevaron todos los datos que solicita cada Método para elaborar las distintas conclusiones, afirmando esas observaciones con registros fotográficos.

Las Mediciones obtenidas para la investigación de la Infraestructura en la Segunda Parte, se trasladaron a los distintos Métodos de verificación lo que permitió cotejarlos con los valores originales sugeridos por la Normativa de Arquitectura Escolar vigente y aplicados cuando se diseñó el edificio.

**Resultados:** Los Resultados en cada caso indican que:

- Se han detectado numerosas inobservancias que afectan directamente la Seguridad de los operarios y el Ítem seleccionado no escapa a tal calificación.
- No se cumple con los valores permitidos desde el punto de vista de la Higiene y Seguridad en aspectos de la Infraestructura.

**A futuro:** Deberá chequearse con mayor rigor el Plan de Higiene y Seguridad de las obras que se contraten. En segundo término debe resolverse en el diseño los valores para la Infraestructura asegurando así el cumplimiento de los estándares de habitabilidad de los locales según su función.



## **Objetivos del trabajo.**

### **General**

Este **Trabajo Final Integrador** tiene el objetivo principal de reconocer los **Riesgos** que afectan la Seguridad e Higiene de la obra en construcción y a posteriori del edificio POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO.

### **Específicos.**

- Aplicando los Métodos de análisis conocidos se determinarán las distintas escalas de descripción y diagnóstico del Riesgo que se analiza.
- Se determinará cuáles son las mejoras que deben realizarse en la Iluminación Artificial de los locales clásicos del edificio para que haya condiciones de Funcionalidad.



## CAPITULO N° 1

### Marco Teórico de la Higiene y Seguridad en el Trabajo.

La responsabilidad de la Seguridad es un patrimonio compartido por todos y cada uno de los que intervienen en el proceso productivo y su importancia se refleja en que si un eslabón se daña la cadena de ese proceso se afecta.

- La Higiene y la Seguridad constituyen un capital formado por un conjunto de experiencias y conocimientos que poseen los mismos trabajadores.
- La experiencia compartida sirve para localizar e identificar condiciones que puedan ocasionar o derivar en accidentes de trabajo o en acciones insidiosas que pongan en riesgo la salud del trabajador a largo plazo.
- El Sentido Común debe imperar, siendo el Trabajo = Base del sustento y progreso de una persona y su entorno.
- El trabajo no debe comprometer el bienestar físico, psíquico, cultural, intelectual, etc.
- En nuestro País el trabajador este protegido por Normativa Legal en materia de Higiene y Seguridad Laboral.

El marco donde se sustenta la búsqueda de condiciones de trabajo dignas o al menos acorde con nuestra condición humana **es el Derecho**; en Argentina tiene contenido social y sus elementos característicos son:

- voluntariedad;
- generación de bienes y riquezas; y
- valor social.

El Dr. Espasa, (2004), dice “el trabajo humano surge de la actividad productiva y creadora del hombre, emanado de un acto de su propia voluntad, con el fin primero de procurar su realización como persona, y en última instancia midiendo la importancia económica de su contribución a la generación de riqueza”.

El sustento normativo es el Artículo 14 bis de Constitución Nacional, que en sus 3 párrafos define garantías:

- el primero individual del trabajador;
- el segundo colectivo del trabajo, y
- el tercero a la seguridad social.

De allí se desprenden una serie de normas entre las que destacan:

- 19.587/72 – Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- N° 24.557/95 – Riesgos del Trabajo
- 26.773/12 – Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
- 20.250/80 – Régimen Legal Personal de la Industria de la Construcción.





## **Derecho Laboral – Normas Básicas**

- Decreto PEN N° 351/79. Reglamentario de la Ley 19.587/72
- Decreto PEN N° 1.338/96, S/Servicio de Medicina, Higiene y Seguridad
- Res. MTE y SS N° 295/2.003, S/Especificaciones Técnicas de Ergonomía, Levantamiento Manual de Carga y Radiaciones, y su vez modificatoria de los Anexos II, III y V del Decreto PEN N° 351/1.979.

El Decreto. PEN N° 351/79 es una norma Técnica genérica; de aplicación en una amplia gama de actividades Laborales. Es una Norma de consulta y referencia aún hoy para todas las actividades que se desarrollaban en Argentina; aunque hoy hay actividades que cuentan con normas propias.

**Minería – Decreto PEN N° 249/2007:** Aplicable a la actividad minera descrita en los artículos 2° al 5° del Código de Minería (Decreto PEN N° 456/97).

**Régimen Nacional del Trabajo Agrario:** La Ley N° 22248/1.997 y Decreto PEN Reglamentario N° 617/1.997 – S/ Higiene y Seguridad en la Actividad Agraria.

Deroga para la actividad agraria el Decreto N° 351/79 excepto, por ejemplo:

- a) Carga Térmica: ANEXO II, CAPITULO 8 del Decreto N° 351/79.
- b) Contaminantes Ambientales: Res. MTSS N° 444/91.
- c) Iluminación: ANEXO IV, CAPITULO 12, TABLAS 1, 2, 3 y 4 del Decreto N° 351/79.
- d) Nivel Sonoro. ANEXO V, CAPITULO 13. TABLAS 1, 2 y 3 del Decreto N° 351/79.

**Res. SRT N° 311/2003 P/ Trabajadores de circuitos cerrados de Televisión:** Dentro del establecimiento se aplica el Decreto 351/79 (S/Art. 2 del 311/03).

**Decreto PEN N° 911/1996 Sobre Higiene y Seguridad en la Construcción.**

## **Comentarios:**

**La legislación sobre la protección de la actividad humana productiva desde el punto de vista de la Higiene y Seguridad es letra muerta si no se aplican sus principios y contenidos.**

- 1- Actuando básicamente sobre la condición social-cultural de los operarios el efecto incidirá directamente sobre los índices de accidentes.
- 2- También se mitigará la aplicación de esta legislación si la experiencia positiva se cultiva y transfiere a los cuadros.
- 3- La reducción de los valores de Riesgo incidirá directa y favorablemente en la mejora de la Producción.



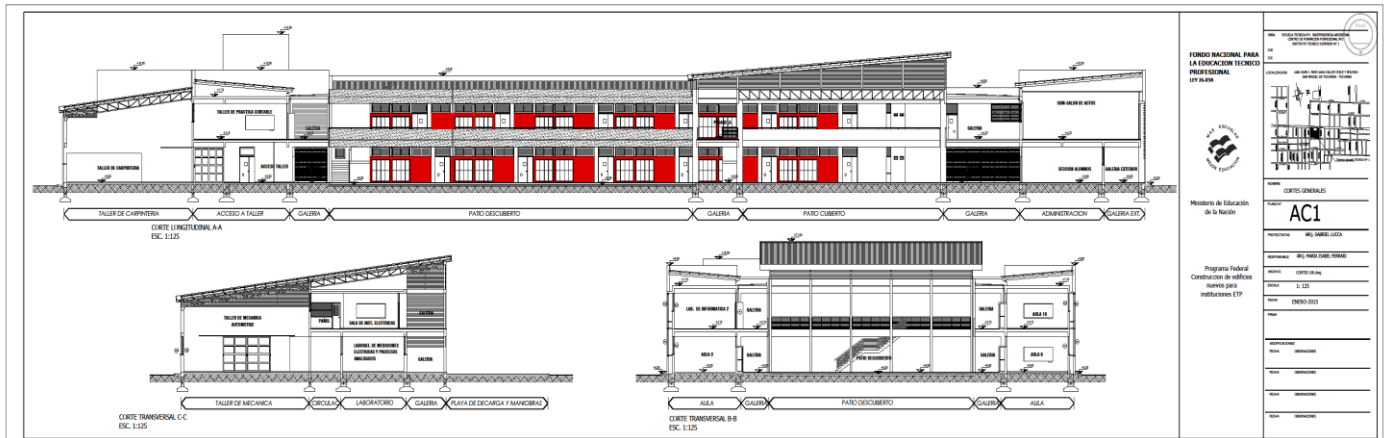
## CAPITULO N° 2: Presentación del ámbito.

### POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO

Ubicación de la Obra: Avda. Ejercito Del Norte al Oeste, calles Colombia al Norte, J. J. Passo al Este y Chile al Sur.



## Fachada y Cortes



## Propuesta Arquitectónica

El terreno que se utiliza pertenece al Gobierno De La Provincia; de carácter urbano ubicado en el cuadrante NO de la ciudad entre las calles Bolivia al Norte, J. J. Passo al Este, Chile al Sur y Avda. Ejercito Del Norte al Oeste. Las dimensiones del predio son 9.907 m2.-

Está abastecido con todos los Servicios Básicos de infraestructura; gas natural, electricidad por red, red cloacal domiciliaria y telefonía. Sus calles y Avda. están pavimentadas.



El Proyecto contempla:

Escuela Secundaria Técnica a través de los Talleres de la Modalidad (Ajuste-Hojalatería, Carpintería, Electricidad, Herrería, Informática, Gestión y Administración y Prácticas Administrativas). Orientados a los títulos que se obtiene en: **Especialidad en Informática** (Software, Hardware y Redes) **Gestión de las Organizaciones** (Práctica Contable, Gestión Comercial y Práctica Organizacional) y **Electrónica**.

Formación Profesional Inicial y Continua: se dictarán Trayectos de Formación Profesional.

Las formaciones que se dictarán son: Herrería y Soldadura, Máquinas Herramientas, Carpintería, Electricidad Domiciliaria, Motomecánica, Informática, Automatismo Industrial, Gasista, Automotor Diesel, Naftero y GNC, Mecánico y Electricidad del Automotor, Electrónica y Audio, Video y TV.-

Tecnicaturas Superiores: **en Computación, Redes y Desarrollo de Software**. Los dictados son nocturnos.

### **Programación Arquitectónica**

Se plantearon las siguientes premisas:

- El Programa Arquitectónico originado en los niveles educativos enunciados y las ofertas de título ofrecidos.
- El predio fraccionado por una construcción existente y en uso; ubicado en el centro del lado Oeste sobre la Avenida Ejercito Del Norte.
- Se consideró el FOS para la zona exigido por el Código de Planeamiento y Edificación de la Municipalidad de San Miguel de Tucumán, cuyo valor de referencia indica que como máximo puede utilizarse el 70 % de la superficie con el edificio y el 30 % restante como área libre. La altura máxima edificable para este Distrito es otro requisito: 12 m de altura.- Ambos requisitos se cumplen con lo planteado.

Las pautas dan como resultado un edificio alrededor del existente. Es un partido en U con el sector central resuelto a claustro: el volumen sobre calle Chile, lado Sur contiene los Talleres; el edificio sobre calle Bolivia, al Norte está definido por el sector de gobierno y área deportiva. El sector central, sobre calle J. J. Passo al Este, incluye las aulas comunes y especiales alrededor de dos patios.

Se extiende una Planta Alta sobre los lados Sur y Este: el sector central y sobre los Talleres respectivamente; completando la cantidad Talleres y aulas; que solicita la Programación Educativa:



### **Tipología: Aspectos Constructivos.**

El sistema constructivo es una tipología ya experimentada en otras obras ejecutadas en la Provincia que contiene elementos compositivos que le confieren identidad institucional y al mismo tiempo lo protegen del rigor climático.

Se resuelve constructivamente con:

- Estructura soporte de hormigón armado con bases aisladas, vigas de fundación, columnas en los perímetros de locales y vigas en voladizo.
- Las envolventes son de mampostería de ladrillo común a la vista en exteriores y tabiquería de ladrillo hueco revocado en interiores.
- La terminación de las superficies en interiores con revoque proyectado y protecciones con guardacantos en todas las esquinas expuestas.
- El edificio tiene sobrecubiertas de chapa galvanizada con perfil sinusoidal, calibre Nº 25 para conformar protección climática la que estará sujeta desde estructura metálica compuesta de correas de sección C, vigas macizas con perfil del tipo doble T y reticuladas con perfiles de ángulo.
- Las Galerías están cubiertas con losas planas con terminación de hormigón visto y se completa su protección superior con carpeta de hormigón y tratamiento hidrófugo con carpeta continua de impermeabilización líquida.
- Los pisos y zócalos de Planta Baja en interiores son de mosaico y zócalos graníticos champurreados. En las Plantas altas se coloca mosaico y zócalos graníticos compactos en aulas, galerías y locales de apoyo. Los Laboratorios y Talleres tienen pisos de hormigón cilindrado y microcemento pulido según el caso. En exteriores son paños de hormigón moldeados y modulados in situ con terminación llaneada y de microcemento pulido.
- Las carpinterías son de aluminio anodizado, en aberturas de locales son corredizas y con mallas de seguridad incorporada, las puertas y los portones para sectorizar son metálicos, de abrir con soporte pivotante. Incluyen vidriado del tipo laminados PVB 3+3, transparentes o translucidos según el local. Las aberturas hacia las fachadas se protegen con parasoles de chapa plegada posicionados según las orientaciones. Los boxes sanitarios se sectorizarán con panelería de sistema modular sujeta a estructura portante de aluminio.
- Se aplican pinturas del tipo látex acrílicas para muros interiores, revoques proyectados para las superficies exteriores e interiores, transparente acrílica para ladrillos y estructura de hormigón armado a la vista, esmalte sintético brillante para estructura metálica de cubiertas y herrería.
- Instalaciones Complementarias: se proyectan instalaciones para agua fría y caliente, red colectora cloacal y planta para tratamiento de efluentes, servicios contra incendios, gas natural, aire comprimido, subestación transformadora, red interna trifásica, potencia instalada para equipos de frío, red de baja tensión para telefonía, TV e Internet. Hay redes internas de cañerías que están a la vista para control y asistencia técnica, para adicionar redes internas y/o modificaciones de distribución funcional de equipamiento tecnológico, Para el confort de locales y cumplimiento de Normativas de Higiene y Seguridad se incluyen extractores, ventilaciones mecánicas y áreas refrigeradas. Las circulaciones en el edificio entre plantas para transporte y traslado se realiza con montacargas. Los Pluviales se resuelven desde las cubiertas de chapa y losas escurriendo a un sistema de canaletas y pluviales



que desagua el conjunto hacia las calles vecinas. Se han instalado cámaras pluviales en los recorridos con BDA accesibles para desobstruir. Las canaletas de los techos son de chapa galvanizada plegada, las bajadas son combinadas de PVC y hierro fundido.

Para el **Segundo Aspecto** que es evaluar la condición lumínica artificial del edificio; se describen los 2 (dos) locales clásicos para el análisis: el Aula Común y el Taller.

### **AULA COMÚN:**

El local se diseñó a partir de un módulo que organiza la ubicación de 30 (treinta) estudiantes, sus proporciones rectangulares permiten mejores visuales y aprovechamiento de la luz natural, donde se ha considerado que se cumpla una necesaria fluidez circulatoria y una correcta relación pizarra – puestos de estudio.-

El local tiene acondicionamiento ambiental con ventilación mecánica, distribuida desde artefactos que están ubicados para realizar barridos sincronizados.

Las carpinterías de aventanamientos incluyen vidrios de seguridad laminados que también por su espesor y características ofrecen su aporte de insonoridad al local.

La altura constructiva de los locales áulicos son uniformes en casi todo el edificio.

### **TALLER**

Son 3 (tres) locales de dimensiones y características constructivas idénticas para el tipo de actividad que se realiza en cada uno: **1 (un) Taller de Carpintería, Ajuste y Hojalatería, 1 (un) Taller de Herrería y Soldaduras y 1 (un) Taller de Mecánica y Electricidad Automotriz.** Tienen sus respectivos locales de apoyatura técnica, docente, pañoles y demás servicios complementarios.

El **Taller de Carpintería, Ajuste y Hojalatería** que es el seleccionado entre los 3; ha sido subdividido interiormente según los ciclos productivos. Hay 2 subzonas definidas: el Área para Carpintería propiamente y la otra subzona dentro del Taller que es el de Ajuste y Hojalatería.

Tiene una altura interior que duplica la de los locales áulicos para mitigar el ruido interior que se generará con las maquinarias en uso.

El espacio interior tiene doble aventanamiento, extractores y ventiladores mecánicos.

El Taller tiene diseñado una distribución lumínica y artefactos especificados que serán objeto de análisis en este CAPITULO para verificar su nivel adecuado.

Proyecto: **Edificio en construcción para Enseñanza, Investigación y Experimentación Tecnológica.**

### **PLANTA BAJA**

- 1- 10 (diez) Aulas Comunes
- 2- Laboratorios
- 3- Biblioteca/Sala Lectura
- 4- Taller de Carpintería, Ajuste y Hojalatería
- 5- Taller de Herrería y Soldaduras



- 6- Taller de Mecánica y Electricidad Automotriz.
- 7- Sala de Montajes Electrónicos y Procesos Digitales.
- 8- Sala de Automatismo y CAD CAM
- 9- Pañol y Oficina Técnica
- 10-Laboratorio para Mediciones Eléctricas y Procesos Analógicos
- 11- Acceso diferenciado
- 12-Oficina Técnica/Sala de Maestros
- 13-Pañol
- 14-Maestranza
- 15-Depósito
- 16-Sala de Maestros
- 17-Jefe de Taller
- 18-Depósito/Maestranza
- 19-Módulos Sanitarios
- 20-Dirección/ViceDirección
- 21-Área Contable
- 22-Cooperadora
- 23-Gabinetes
- 24-Archivo/Secretaría
- 25-Sala Docentes
- 26-Sección Alumnos
- 27-Galerías Cubiertas
- 28-Ascensores
- 29-Cantina/Cocina/Office
- 30-Patio Cubierto
- 31-Playón Deportivo

#### PLANTA ALTA

- 32-12 (doce) Aulas Comunes
- 33-2 (dos) Laboratorios de Informática
- 34-Sala de Instalaciones Eléctricas
- 35-Laboratorio de Electrónica
- 36-Pañol/Oficina Técnica
- 37-Laboratorio de Hardware/Software
- 38-Taller para Sistemas Informáticos y Redes
- 39-Taller para Micro Emprendimientos
- 40-Taller para Práctica Contable
- 41-Taller para Gestión Administrativa
- 42-Laboratorio de Ciencias
- 43-Aula de Dibujo CAD
- 44-Preceptorias
- 45-Módulos Sanitarios
- 46-Sala de Servidores



47-Galerías Cubiertas y de Conexión  
48-Escaleras

Superficie Cubierta Total: **7.300 m<sup>2</sup>**

### **Comentarios:**

**El objeto de esta descripción es para presentar la gran escala de un edificio que por sus características, requiere también particular atención a las medidas resueltas en su Programa de Higiene y Seguridad.**

### **CAPITULO N° 3: Presentación de la Situación.**

El **objetivo** de este Capítulo es de aplicar los Métodos de Análisis para situaciones de Riesgo en operaciones en esta obra, y al mismo tiempo comparar sus alcances y aspectos salientes. Al final de cada aplicación se evaluarán sus alcances y los aspectos destacados entre sí.

El edificio descrito desarrollado en extensión y altura ha sido recorrido y su escala indica la complejidad constructiva. Según el trabajo de campo se advierte que por ello se detectan numerosos trabajos de riesgo; particularmente en altura:

- Montaje de Estructuras y techado para cubierta metálica.
- Construcción de mampostería de ladrillo visto en altura.
- Montaje de Parasoles metálicos en fachadas.
- Montaje de artefactos eléctricos en fachadas.
- Construcción de torre tanque elevada.
- Montaje de alimentaciones de agua en torre tanque.
- Pinturas de fachadas interiores, exteriores y estructuras.
- Montaje de pararrayos sobre cubiertas.
- Montaje de canaletas en cubiertas de Planta Alta.

Se selecciona para el análisis siguiente la **Construcción de mampostería de ladrillo visto en altura** y el **Montaje de Parasoles metálicos en fachadas**.





Los Métodos a aplicar son:

- **METODO 5 Ms**
  - **METODO IPER + NTP 330**
  - **METODO ARBOL DE CAUSAS**
  - **PROCEDIMIENTO S y SO**
- 
- **METODO 5Ms: Descripción de un puesto laboral en Obra Civil para Edificio Polo Educativo Tecnológico.-**

**Descripción del Método:**

- A partir de una descripción precisa del accidente, ordena secuencialmente las tareas previas que condujeron al accidente.
  - Descripción de un accidente de trabajo
  - Identificación de peligro
  - Método 5 Ms

**Puesto de trabajo que se analiza:**

**Ejecución de Mampostería de ladrillo a la vista de 0,30 en altura.**

Descripción: Ejecución de Mampostería con junta tomada que compone la fachada de edificio y en altura. Es un muro que se realiza sobre viga dintel. La posición de este elemento se ubica entre los 7,00 m. e implica tareas de riesgo.

Sector de trabajo: Exteriores del edificio por todas las fachadas perimetrales que se desarrollará en casi 400 metros lineales.

Cantidad de trabajadores por puesto: **4 operarios** (2 oficiales y 2 peones) y **8 (ocho) cuadrillas** secuenciados cada módulo de 8,40 m entre columnas de hormigón a la vista.

Turno de trabajo: 8 a 12 hs. – 13 a 17 hs. Con descansos de 60 minutos por jornada laboral.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

### **Tareas a realizar:**

1. Evaluación, preparación y montaje de andamios.
2. Evaluación estado de equipos y herramientas de mano, elementos de protección personal.
3. Señalizaciones, vallado y restricciones de paso en el área de trabajo.
4. Repaso de instrucciones para la tarea.
5. Traslado y preparación de máquina.
6. Revisión del tablero eléctrico.
7. Acopio de ladrillos en altura, incluidos cortes a máquina.-
8. Encendido de la máquina.
9. Conexión de manguera a toma de agua.
10. Preparación de la mezcla.
11. Ejecución y asentado de ladrillos con mezcla.
12. Tomado de juntas enrasadas.
13. Limpieza de áreas de mampostería ejecutada.
14. Retiro de materiales sobrantes de andamios con final de tarea.
15. Apagado de la máquina.
16. Limpieza de herramientas y área de trabajo.

**Materia prima:** Ladrillo común y mezcla (arena mediana zarandeada, cemento de albañilería, impermeabilizante y agua).

**Herramientas:** Cuchara, cucharín, martillo, martelina, ruleta, plomada, cartabón, regla metálica, esponja.-

### **Peligros generales.**

- Ruidos.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Tropiezo o resbalamiento.
- Caída de objetos por desprendimiento o desplome.

### **Peligros específicos.**

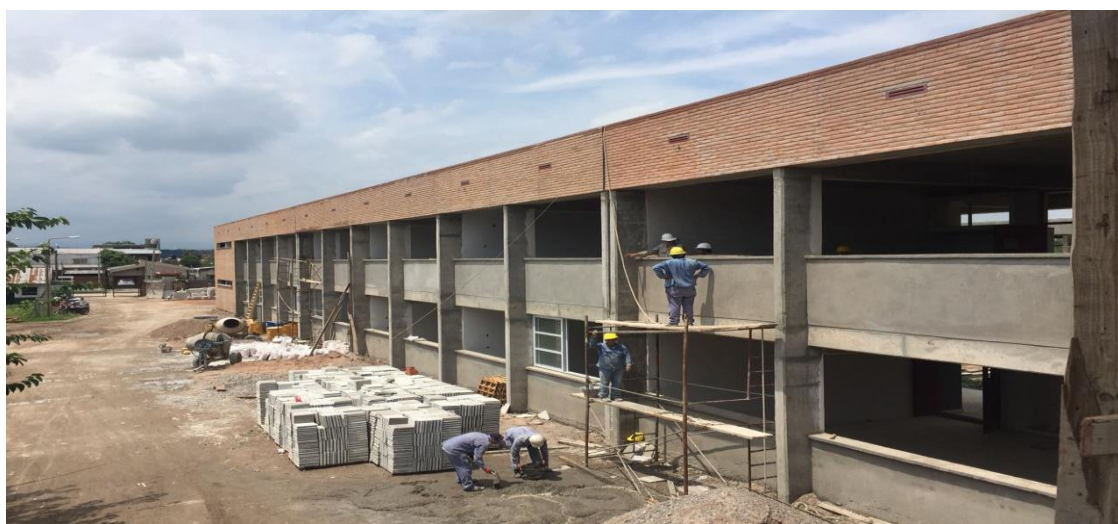
- Movimientos repetitivos.
- Riesgo eléctrico.
- Proyección de partículas.
- Peligro de aplastamiento.
- Caídas.
- Corte con piezas o herramientas.



**Accidente Hipotético: Se describe la situación que genera un accidente.**

Durante la construcción de un módulo del muro en altura, en la fachada Oeste a 7,00 m de altura; una de las cuadrillas de operarios iniciaba su tarea en el primer tramo indicado por el Jefe de Obra.

Siendo aproximadamente las 8:15 hs; un operario requirió el préstamo de una herramienta a su compañero, ubicado en el otro extremo del andamio. Al no poder asirla ni retenerla, la herramienta cayó desde el andamio para golpear a otro operario que transitaba por la zona.



**Normativas de Referencia:**

- SRT N° 51 /97
- SRT N° 35 /98
- Dec. N° 911/96 Artículos N° 42 al 46, N° 50 al 52, N° 54 al 57



## ○ Método 5 Ms: Graficación

### Señalización

- \_Sin control previo.
- \_Sin aviso de trabajo de riesgo
- \_Capacitación inadecuada
- \_Señalización insuficiente

### Mano de obra

- \_Operario no controla su herramienta personal
- \_Operario no adopta precauciones
- \_Operario circula sin EPP
- \_Operario estacionado en sector vedado

**Golpe fatal en la cabeza de operario**

### Método

- \_Operario necesita despuntar ladrillo.
- \_Operario solicita martillo al compañero
- \_Operario arroja el elemento solicitado a la Distancia sobre el andamio.-

### Medio ambiente

- \_Trabajo en altura
- \_Día soleado de verano, frente Oeste

### Materiales

- \_Cortes de ladrillo no preparados
- \_Restos de despunte de ladrillos que caen desde andamios
- \_Inicio de tarea sin prever los requerimientos.

### Comentarios:

- La información que nos aporta este Método es solo de carácter ilustrativo, no hay ninguna valoración escalar del suceso. El aporte del Método es que permite ubicar cuál es el área más sensible del proceso.
- El grafismo que describe los componentes permite detectar dónde, y sólo dónde, se produjo la/s inobservancia/s que concluyeron en el accidente.



## ○ METODO IPER + NTP330

### Descripción del Método:

Cuantifica la magnitud de los riesgos existentes **jerarquizando la prioridad** para corregirlos. Se parte detectando las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, según el relevamiento fotográfico, para estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

### Nivel de Deficiencia (ND)

-Determina la magnitud de vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente.

| Nivel de deficiencia | ND | Significado  |
|----------------------|----|--|
| Muy deficiente (MD)  | 10 | Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D)       | 6  | Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.                 |
| Mejorable (M)        | 2  | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.                 |
| Aceptable (B)        | -  | No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.  |

-A cada Nivel de Deficiencia le corresponde un valor numérico adimensional y su significación, excepto al Nivel Aceptable, donde no se realiza una valoración ya que no se han detectado deficiencias.

Para el caso adoptado se considera un **(ND) TIPO MD** con Valor Relativo de **10.-**



### Nivel de Exposición (NE)

-Mide la frecuencia con la que se expone al riesgo el operario. Se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, cantidad de operaciones con máquina, etc.

CUADRO 4.-

| Nivel de exposición | NE | Significado  |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC)     | 4  | Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF)      | 3  | Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.       |
| Ocasional (EO)      | 2  | Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.          |
| Esporádica (EE)     | 1  | Irregularmente.  |

Para el caso adoptado, el operario se considera un **(NE) TIPO EC** con un valor relativo de **4**.

#### Comentarios:

- Vale comparar los valores de Cuadros de Deficiencia con Exposición entre sí. Los de Cuadro 4 son inferiores porque ante una situación de Riesgo controlada; una situación de Deficiencia impacta con mayor Riesgo que alguna instancia de Exposición en los operarios.

○

### Nivel de Probabilidad (NP)

-Conjugando los Niveles de Deficiencia y de Exposición al Riesgo, se determinará el Nivel de Probabilidad de que ocurra el accidente (NP), y se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$



$$NP = 10 \times 4 = 40$$

|                           |    | Nivel de exposición (NE) |       |      |      |
|---------------------------|----|--------------------------|-------|------|------|
|                           |    | 4                        | 3     | 2    | 1    |
| Nivel de deficiencia (ND) | 10 | MA-40                    | MA-30 | A-20 | A-10 |
|                           | 6  | MA-24                    | A-18  | A-12 | M-6  |
|                           | 2  | M-8                      | M-6   | B-4  | B-2  |

| Nivel de probabilidad | NP            | Significado   |
|-----------------------|---------------|---|
| Muy alta (MA)         | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.   |
| Alta (A)              | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M)             | Entre 8 y 6   | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.   |
| Baja (B)              | Entre 4 y 2   | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.   |

El resultado está indicando que las probabilidades de accidentes es muy alta por lo tanto según la Tabla le corresponde un **MA.-**

#### Comentarios:

- Por los rangos que muestran las categorizaciones se advierte que este paso del Método no brinda una precisión en la valoración. Los resultados numéricos es a solo efecto de ubicar un Nivel o estrato.

#### Nivel de Consecuencias (NC)

- Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos o personales y por otro, los daños materiales. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas.





| Nivel de consecuencias    | NC  | Significado   |  |
|---------------------------|-----|---|--|
|                           |     | Daños personales                                      | Daños materiales   |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más  | Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)                  |
| Muy Grave (MG)            | 60  | Lesiones graves que pueden ser irreparables           | Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación) |
| Grave (G)                 | 25  | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.) | Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación            |
| Leve (L)                  | 10  | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización    | Reparable sin necesidad de paro del proceso                        |

Para el caso que se analiza se asigna un **NC** de **60.-**

#### Comentarios:

- En el Cuadro se advierte que la escala para calificación de Consecuencias es superior a la de Probabilidad del Paso anterior. Se debe a que ese factor, que define daños personales, requiere de mayor atención.
- Los accidentes con baja se han considerado como Consecuencia Grave; así se pretende ser más exigente a la hora de penalizar las consecuencias sobre las personas accidentadas, que aplicando un criterio médico-legal. Los costos económicos de un accidente con baja suelen ser desconocidos y de derivaciones imprevisibles.

#### Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención

- Este cuadro permite determinar el Nivel de Riesgo y mediante concurrencia de los valores de **Nivel de Probabilidad (NP)** y el **Nivel de Consecuencias (NC)** obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través de la asignación de 4 niveles (indicados en el cuadro con números romanos).



**NR = NP x NC**

|                                    |     | <b>Nivel de probabilidad (NP)</b> |                         |               |                         |
|------------------------------------|-----|-----------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
|                                    |     | <b>40-24</b>                      | <b>20-10</b>            | <b>8-6</b>    | <b>4-2</b>              |
| <b>Nivel de consecuencias (NC)</b> | 100 | I<br>4000-2400                    | I<br>2000-1200          | I<br>800-600  | II<br>400-200           |
|                                    | 60  | I<br>2400-1440                    | I<br>1200-600           | II<br>480-360 | II<br>240<br>III<br>120 |
|                                    | 25  | I<br>1000-600                     | II<br>500-250           | II<br>200-150 | III<br>100-50           |
|                                    | 10  | II<br>400-240                     | II<br>200<br>III<br>100 | III<br>80-60  | III<br>40<br>IV<br>20   |

$$NR = NP \times NC$$

$$NR = 40 \times 60 = 2400$$

El resultado obtenido de **2400** encuadra la situación en un nivel de Riesgo **NR** crítico que requiere corrección urgente.

-El cuadro siguiente establece el rango del **Nivel de Riesgo (NR)** que le dará el significado del **Nivel de Intervención**.

| <b>Nivel de intervención</b> | <b>NR</b> | <b>Significado</b>   |
|------------------------------|-----------|--|
| I                            | 4000-600  | Situación crítica. Corrección urgente.   |
| II                           | 500-150   | Corregir y adoptar medidas de control.   |
| III                          | 120-40    | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV                           | 20        | No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.                        |

**Comentarios:**

- Los Niveles de Intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia del Nivel de Intervención.



## RIESGO EN OPERACIONES DE EJECUCION DE MAMPOSTERÍA EN ALTURA Y MONTAJE DE PARASOLES.-

-En este Cuadro se insertan los valores definidos al aplicar las Tablas anteriormente analizadas.

| Factores de Riesgo | OBRA POLO EDUCATIVO TECNOLOGICO |    |       |        |      |    |
|--------------------|---------------------------------|----|-------|--------|------|----|
|                    | ND                              | NE | NP    | NC     | NR   | NI |
| Riesgo 1.          | 2                               | 4  | M-8   | 100(M) | 800  | I  |
| Riesgo 2.          | 6                               | 4  | MA-24 | 60(MG) | 1440 | I  |
| Riesgo 3.          | 2                               | 3  | M-6   | 25(G)  | 150  | II |
| Riesgo 4.          | 2                               | 3  | M-6   | 25(G)  | 150  | II |
| Riesgo 5.          | 10                              | 4  | MA-40 | 100(M) | 4000 | I  |
| Riesgo 6.          | 6                               | 3  | A-18  | 60(MG) | 1080 | I  |
| Riesgo 7.          | 6                               | 2  | A-12  | 25(G)  | 300  | II |
| Riesgo 8.          | 10                              | 4  | MA-40 | 100(M) | 4000 | I  |

-Definidos los Riesgos y la metodología a emplear se realizará la **Evaluación de la Tarea seleccionada.**

| RIESGO                                      | DEFINICIÓN   | POLO EDUCATIVO TECNOLOGICO   |
|---|--|--|
| <b>Riesgo 1.</b><br>Volcamiento de módulos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manipuleo incorrecto.</li> <li>Cargas excesivas</li> <li>Tropiezos con objetos</li> <li>Área para maniobras insuficiente</li> </ul> | Verificación de área de operaciones.<br>Capacitación y adiestramiento de la cuadrilla.<br>Asignación de EPP. |
| <b>Riesgo 2.</b><br>Colapso de Andamios     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Erróneamente montado</li> <li>Piezas en mal estado</li> <li>Diseño incorrecto de andamio</li> <li>Materiales inadecuados</li> </ul> | Control en el armado de andamios.<br>Capacitación y adiestramiento de la cuadrilla.<br>Asignación de EPP.    |
| <b>Riesgo 3.</b><br>Falta de Adiestramiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>Incorrecta Entrega de equipos y/o materiales</li> <li>Error en manipuleo de equipos.</li> </ul>                                     | Verificación de área de operaciones.<br>Capacitación y adiestramiento de la cuadrilla.<br>Asignación de EPP. |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   |   |
| <p><b>Riesgo 4.</b><br/>Electrocusión</p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo en mal estado</li> <li>• Error en manipuleo de equipos</li> </ul>   | <p>Plan de control y mantenimiento de estado de Equipos homologados.<br/>Control previo y posterior de máquinas utilizadas en las tareas.<br/>Adiestramiento del personal para manejo de máquinas y su cuidado.</p> |
| <p><b>Riesgo 5.</b><br/>Caída de Trabajadores desde Andamios</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracciones, movimientos en falso para operar,</li> <li>• Equipos incorrectamente ubicados,</li> <li>• Movimientos bruscos</li> <li>• Uso de calzado inadecuado</li> <li>• Sobrecarga de andamios</li> </ul> | <p>Capacitación y adiestramiento de la cuadrilla.</p>   |
| <p><b>Riesgo 6.</b><br/>Intoxicación y/o Asfixia</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De gases por soldaduras</li> <li>• Por emanaciones de pinturas</li> </ul>  | <p>Equipos y accesorios homologados con previo control de funcionamiento.<br/>Capacitación y adiestramiento de la cuadrilla.<br/>Asignación de EPP.</p>   |
| <p><b>Riesgo 7.</b><br/>Atropellamiento de vehículos</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En desplazamientos para acopio de módulos.</li> <li>• Sendas vehiculares estrechas</li> <li>• Áreas de trabajo interferidas por objetos y/o acopios</li> </ul>   | <p>Incorrecta o mala señalización del área de operaciones.<br/>Área de transito despejada para circulación vehicular.</p>   |
| <p><b>Riesgo 8.</b><br/>Caída de Módulos</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorrectamente montados</li> </ul>  | <p>Controlar izamientos, amarres, soldaduras.-<br/>Realizar plan de Control previo y post ejecución de tareas.-</p>   |





### Comentarios:

- Esta Tabla de Evaluación de la tarea seleccionada como son los Trabajos en Altura y Montaje de Parasoles; muestran las consecuencias de no proceder con Prevención y Real evaluación de métodos cuando se va a programar una Tarea.
- El Cuadro Resumen valoriza donde están los mayores Riesgos.

### Acopio desordenado en Sector de obra



### Acopio ordenado en Sector de obra



○ Iper



### Descripción del Método:

-Permite estudiar el Accidente a partir de las Actividades que se realizaron, enlistando los Peligros potenciales.

-Las valoraciones que se obtienen se originan en las **Probabilidades** y sus **Gravedades**. Esas valoraciones serán las **Prioridades** a atender.

**Np = Nd x Nc**    **Np**= Nivel de probabilidad

**Nd**= Nivel de deficiencia. (2, 6, 10)

**Nc**= Nivel de consecuencia. (10, 25, 60, 100)



**Nr = Np x Ng**    **Nr**= Nivel de riesgo

**Np**= Nivel de probabilidad (Media 8 A 6 – Baja 4 A 2)

**Ng**= Nivel de gravedad (1, 2, 3, 4)

| AREA  | ACTIVIDADES                                   | PELIGRO                 | Valoración<br>Nr = Np x Ng | PRIORIDAD   |
|---|---|-------------------------|----------------------------|-------------|
| Ejecución de MAMPOSTERIA de LADRILLO COMUN 0,30 A la VISTA EN FACHADAS Perímetro del Edificio<br><br>POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO | Ingreso de Materiales                         | Aplastamiento           | 40 x 4 = 160               | INTOLERABLE |
|   |   | Golpes por tropiezo     | 18 x 2 = 36                | MODERADO    |
|   |   | Posturas forzadas       | 4 x 2 = 8                  | BAJO        |
|   |   | Movimientos Repetitivos | 2 x 1 = 2                  | BAJO        |
|   | Clasificación, control y Acopio Materiales    | Aplastamiento           | 40 x 4 = 160               | INTOLERABLE |
|   |   | Golpes por tropiezo     | 6 x 3 = 18                 | MODERADO    |
|   |   | Posturas forzadas       | 2 x 2 = 4                  | BAJO        |
|   |   | Movimientos Repetitivos | 2 x 1 = 2                  | BAJO        |
|   | Evaluación, preparación y montaje de andamios | Posturas Forzadas       | 40 x 4 = 160               | INTOLERABLE |
|   |   | Cortes y Golpes         | 30 x 3 = 90                | INTOLERABLE |
|   |   | Movimientos Repetitivos | 4 x 2 = 8                  | BAJO        |
|   | Traslado de materiales a frentes de trabajo   | Movimientos Repetitivos | 4 x 2 = 8                  | BAJO        |
| Caídas por tropiezos  |   | 12 x 4 = 48             | MODERADO                   |             |
| Posturas Forzadas   |   | 4 x 2 = 8               | BAJO                       |             |





|                         |                                   |                               |                     |             |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------|
|                         | Ejecución de tareas en andamio    | Posturas Forzadas             | $4 \times 2 = 8$    | BAJO        |
|                         |                                   | Golpes por caídas de objetos  | $40 \times 4 = 160$ | INTOLERABLE |
|                         |                                   | Caídas por resbalamiento      | $40 \times 4 = 160$ | INTOLERABLE |
|                         |                                   | Movimientos Repetitivos       | $4 \times 2 = 8$    | BAJO        |
|                         |                                   | Cortes por manipuleo          | $20 \times 3 = 60$  | MODERADO    |
|                         |                                   | Riesgo de insolación          | $12 \times 2 = 24$  | MODERADO    |
|                         | Preparación de Mezcla con Maquina | Riesgo Eléctrico              | $30 \times 4 = 120$ | INTOLERABLE |
|                         |                                   | Vibraciones                   | $4 \times 2 = 8$    | BAJO        |
|                         |                                   | Golpes por proyectados        | $18 \times 3 = 54$  | MODERADO    |
|                         |                                   | Irritación vías respiratorias | $6 \times 2 = 12$   | BAJO        |
|                         |                                   | Riesgo Auditivo               | $6 \times 2 = 12$   | BAJO        |
|                         |                                   | Posturas Forzadas             | $12 \times 3 = 36$  | MODERADO    |
|                         |                                   | Salpicaduras en ojos          | $6 \times 3 = 18$   | MODERADO    |
|                         |                                   | Aplastamientos                | $12 \times 3 = 36$  | MODERADO    |
| Movimientos Repetitivos | $4 \times 2 = 8$                  | BAJO                          |                     |             |

### Comentarios sobre Método Iper:

- Los valores determinados son conceptuales y originados en su Gravedad.
- **NTP330**

### RIESGO EN OPERACIONES DE EJECUCION DE MAMPOSTERÍA EN ALTURA Y MONTAJE DE PARASOLES.-

#### Descripción del Método:

-Permite estudiar el Accidente a partir de las Actividades que se realizaron, enlistando los Peligros potenciales.

-Las valoraciones que se obtienen se originan en las **Probabilidades** y sus **Consecuencias**. Esas valoraciones serán las **Prioridades** a atender.

$$Nr = Np \times Nc = (Nd \times Ne) \times Nc$$

**Nr** = Nivel de riesgo **Np** = Nivel de probabilidad **Nc** = Nivel de consecuencia  
**Nd** = Nivel de deficiencia **Ne** = Nivel de exposición



- **PLANILLA DE ANALISIS DEL TRABAJO E IDENTIFICACION DE PELIGRO:** Son importantes los términos de la capacitación a desarrollar con los operarios que ejecutarán la tarea ya que la mera experiencia no es garantía. Los repasos del adiestramiento podrían detectar algún vicio o incorrección en el método de trabajo que el operario utiliza para subsanarlos sin Riesgo.

| AREA  | ACTIVIDADES                                   | PELIGRO                 | VALORACION<br>Nr = Np x Nc | PRIORIDAD |
|---|---|-------------------------|----------------------------|-----------|
| <b>MONTAJE DE PARASOLES Perímetro del Edificio</b><br><br><b>POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO</b> | Ingreso de Materiales                         | Aplastamiento           | 8 x 100 = 800              | I         |
|   |   | Golpes por tropiezo     | 2 x 25 = 50                | II        |
|   |   | Posturas forzadas       | 2 x 10 = 20                | I         |
|   |   | Movimientos Repetitivos | 6 x 10 = 60                | II        |
|   | Clasificación, control y Acopio Materiales    | Aplastamiento           | 8 x 100 = 800              | I         |
|   |   | Golpes por tropiezo     | 2 x 25 = 50                | II        |
|   |   | Posturas forzadas       | 2 x 10 = 20                | III       |
|   |   | Movimientos Repetitivos | 6 x 10 = 60                | II        |
|   | Evaluación, preparación y montaje de andamios | Posturas Forzadas       | 2 x 10 = 20                | III       |
|   |   | Cortes y Golpes         | 8 x 100 = 800              | I         |
|   |   | Movimientos Repetitivos | 6 x 10 = 60                | II        |
|   | Traslado de materiales a frentes de trabajo   | Movimientos Repetitivos | 6 x 10 = 60                | II        |
|   |   | Caídas por tropiezos    | 8 x 60 = 480               | I         |
|   |   | Posturas Forzadas       | 2 x 10 = 20                | III       |

#### Comentarios sobre Método Iper:

- Los valores determinados son conceptuales y originados en su Gravedad.



## Comentarios sobre el METODO IPER + NTP330

- El Método permite cualificar los Riesgos acotando su ámbito. En el paso siguiente permitirá encuadrar el rango en que el/los operarios pueden estar expuestos. La combinación de ambos aspectos ya cuantifica el tramo de Riesgos que pueden presentarse.
- En el tramo siguiente de la aplicación ya se ingresa en las consecuencias del accidente que podría producirse; tanto en bienes materiales como personales y ello implica asignar valores numéricos.
- La información que nos aporta el Método NTP 330 es de carácter orientativa. Por eso no se emplean valores reales absolutos de riesgos, sino que se trabaja con niveles estimativos.

## Comentarios sobre los RESULTADOS de los METODOS EMPLEADOS:

- Los indicadores de los Métodos están señalando que el Riesgo principal es la altura a la que se ejecuta la principal Tarea ya que condiciona al operario.
- Los resultados de los Métodos hasta aquí aplicados como IPER y NTP330 son ilustrativos, ya que se originaron en rangos, por lo tanto son similares.
- Es importante señalar que sería muy útil y de alto impacto ejemplificar/materializar una práctica previa a la tarea para adiestrar a los operarios; señalando los movimientos riesgosos y aquellos detalles que impliquen apartarse de las Normas de Higiene y Seguridad.

## Comentarios sobre los METODOS EMPLEADOS:

- Los Métodos no conducen a una determinación de responsabilidades



## ○ METODO “ARBOL DE CAUSAS”:

- Descripción del Accidente Laboral
- Investigación
- Lista de Eventos
- Árbol de Causas con Identificación de Acciones de Corte.
- Planillas con acciones correctivas y FPA.
- Planillas con detalles de FPA.

### Descripción del Accidente Laboral

La cuadrilla asignada al Frente Oeste del edificio POLO TECNOLOGICO EDUCATIVO inicia la ejecución del Ítem Mampostería de Ladrillo Común a la vista de 0,30 en altura. Se compone de 2 (dos) oficiales en el andamio y 2 (dos) peones que desde abajo asisten.

Han acopiado los ladrillos en los tablonos y el equipo personal consignado al grupo.

A las 8,30 hs uno de los oficiales solicita una maza a su compañero que está ubicado en el otro extremo del andamio, quién se la arroja. No pudiendo retener la herramienta el elemento cae y lesiona seriamente en la cabeza de uno de los ayudantes. Ante la situación imprevista e intentando descender presurosamente a auxiliar a su compañero, se cae del andamio dando por tierra.



## Investigación

La investigación del accidente llevada a cabo determino que:

- Uno de los albañiles sobre el andamio no contaban con el arnés y el cabo de vida asegurado que exigía el Plan de Seguridad e Higiene de la obra.
- El otro oficial no tenía completo su equipo de herramientas personal porque le faltaba la maza.
- El peón que resultó accidentado tenía su casco colocado pero se había instalado bajo el andamio a manipular su teléfono personal.
- El Supervisor de Higiene y Seguridad no controló que la cuadrilla estuviera en condiciones de iniciar la tarea según lo exigía el Plan.
- 

## Listado de Eventos

- 1- A las 8.00 se presenta la cuadrilla por el pañol a retirar sus equipos y EPP.
- 2- Se los entrega un ayudante del pañolero porque está ausente el encargado.
- 3- El responsable de Higiene y Seguridad no toma nota de inicio de tareas ni chequea elementos recibidos.
- 4- Se dirigen a su sector de trabajo.
- 5- Ascenden al andamio.
- 6- Un albañil engancha su arnés al lugar indicado por las instrucciones que recibieron.
- 7- Controla su equipo personal de herramientas que esté completo.
- 8- El otro albañil no está enganchado porque no instaló el que se le asignó.
- 9- Verifica su equipo de herramientas personal que está incompleto.
- 10- Los ayudantes inician la tarea de preparar la mezcla en la hormigonera.
- 11- Se colocan los EPP asignados.
- 12- Concluyen la mezcla y elevan los primeros baldes de mezcla al andamio.
- 13- Uno de ellos se retira bajo el andamio para utilizar su teléfono celular.
- 14- Minutos luego de iniciada la tarea un oficial solicita a su compañero en el andamio que le facilite su maza porque advierte que no tiene la suya y la necesita.
- 15- La maza es lanzada de un extremo a otro del andamio
- 16- No puede ser capturada ni retenida por el otro operario.
- 17- La herramienta cae sobre el peón bajo el andamio lesionándolo en la cabeza.
- 18- Ante la situación, el oficial que no tiene arnés intenta descender presurosamente para auxiliar a su compañero.
- 19- No tiene elementos de sujeción en el andamio.
- 20- Tropezando con ladrillos cae al vacío golpeándose en el terreno.

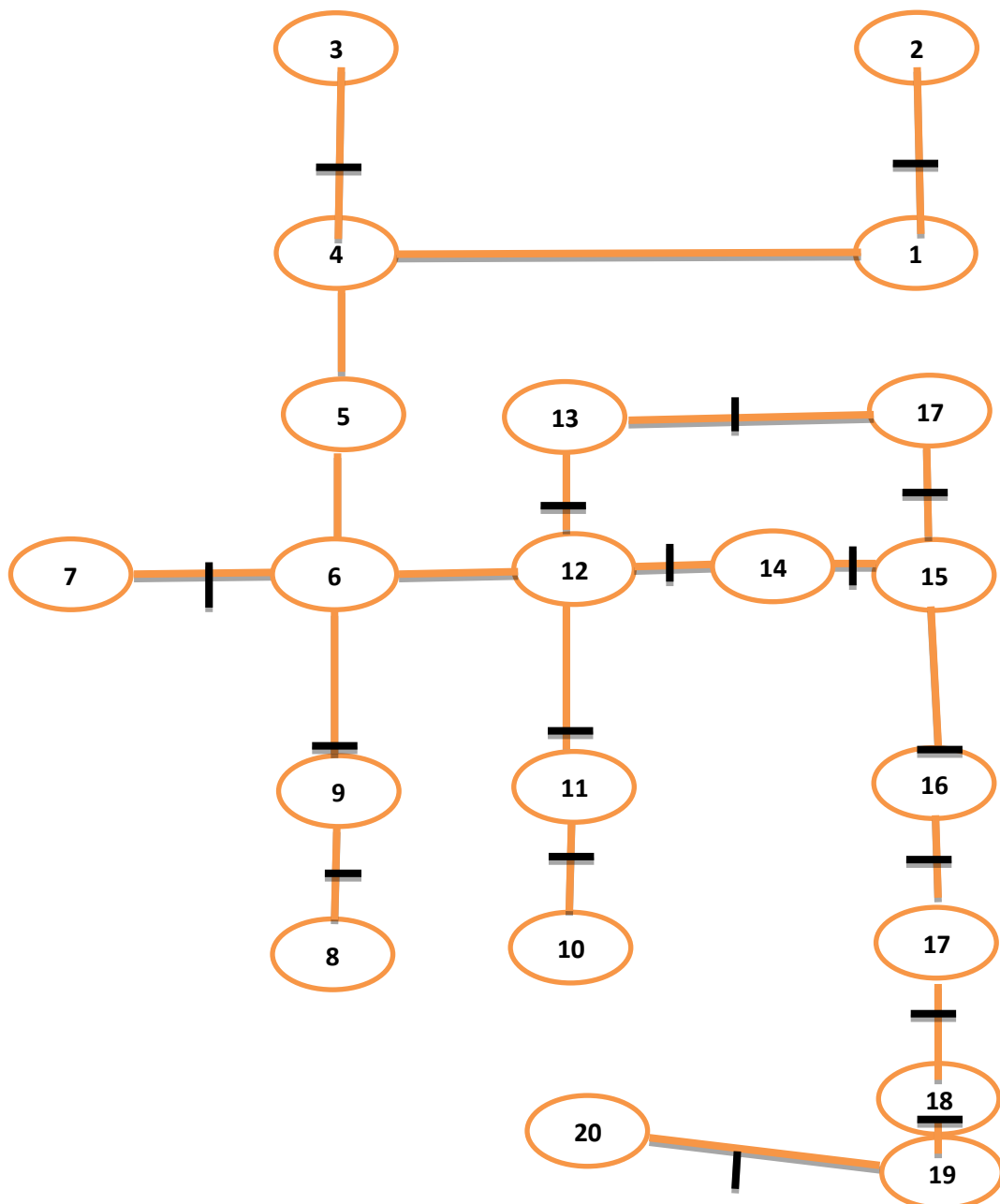


## OBRA POLO EDUCATIVO TECNOLOGICO

### Árbol de Causas con Identificación de Acciones de Corte

#### Comentarios sobre la Graficación:

- La gráfica permite interconectar las tareas según los Eventos que se produjeron en la Investigación del Accidente. Los enlazamientos entre cada Evento facilita el proceso de análisis de los hechos.-



## Planillas con Acciones correctivas y FPA

| Método del árbol de causas                             |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>Accidente N° 1</b><br>Caída de objeto desde andamio |   | <b>Lugar:</b> Cargado de maquina   | <b>Fecha:</b> 15/06/2018  |
| N°   | Factor de accidente   | Medidas correctivas  | Factores potenciales de riesgo (FPA)                                      |
| 13   | Un ayudante se instala distraídamente bajo el andamio         | Señalización y mejora de capacitación.   | Materiales y equipos acopiados en andamios<br>Características de andamios |
| 3  | Técnico en H y S no registra inicio de tareas en la zona      | Director Técnico debe requerir control de Plan de Higiene y Seguridad            | Falta de compromiso para cumplimiento de Plan de HyS                      |
| Método del árbol de causas                             |   |  |   |
| <b>Accidente N° 2</b><br>"Caída de Albañil"            |   | <b>Lugar:</b> Andamio en Frente Oeste  | <b>Fecha:</b> 15/06/2018  |
| N°   | Factor de accidente   | Medidas correctivas  | Factores potenciales de riesgo (FPA)                                      |
| 8  | Falta de EPP.<br>No tiene sus herramientas de mano completas. | Mejorar Capacitación<br>Controles de uso de EPP y herramientas de mano asignadas | Movimientos no permitidos   |

## Planillas con detalle de FPA

| Factor Potencial de Accidente a observar          |   |   |
|---|---|---|
| <u>Descripción:</u> <b>Caída a distinto nivel</b> |   |   |
| N°  | Puesto, equipo o taller donde está presente                                 | Medidas de prevención posibles  |
| 5   | Puesto: Andamio<br>Equipo: Manipuleo de materiales y herramientas en altura | Correcto armado y ensamblado de andamio, capacitación para la correcta colocación y uso de sus partes<br>Incorporar elementos de sujeción y/o contención para herramientas y materiales |



### Determinación precoz de los riesgos por puesto

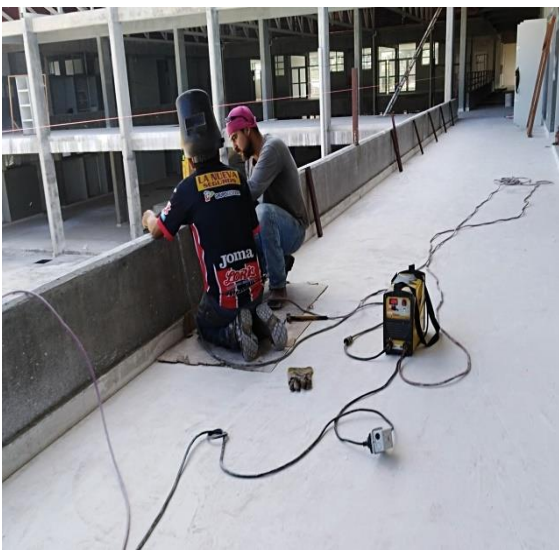
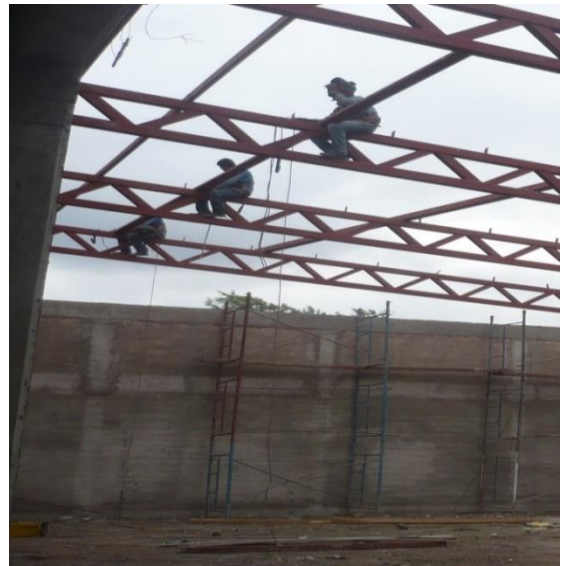
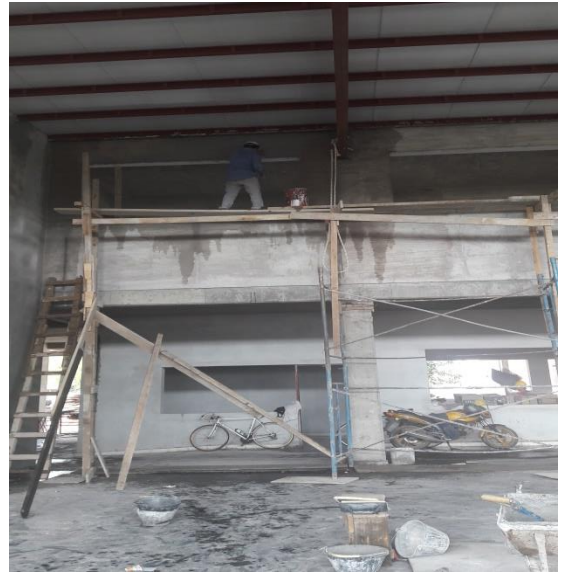
| <b>Puesto, equipo observado</b>                         |  |  |
|---|--|--|
| Mampostería a la vista de 0,30 m en fachada y en altura |  |  |
| <b>Nº</b>   | <b>Factores potenciales observados</b>           | <b>Medidas de prevención posibles</b>  |
|   | Manipuleo de herramientas y materiales en altura | Elementos auxiliares para sujetar, sostener y/o asegurar las herramientas.<br>Acopiar sólo la cantidad de materiales que se va a usar en la jornada. |
|   | Andamio en altura significativa                  | Capacitación para el correcto armado de andamio<br>Control de normas y procedimientos para armado de andamio   |

#### **Comentarios sobre Método ARBOL DE CAUSAS:**

- **Exige una tarea de observación y atención minuciosas ya que las Planillas que dispone el Método para investigar el accidente requiere detallar todos los aspectos: Factores que produjeron el Accidente y Medidas de Prevención, Factor potencial del Accidente y Descripción del Puesto.**









○ **METODO de GESTION DE S y SO**

**Confección e implementación:** Organización de la obra en construcción.

**Resol. SRT N° 51/97 y N° 35/98 Sobre Medidas de Seguridad, Correctivas y de Control en Obras de Construcción.-**

Estructura típica  
De un procedimiento

1. Propósito
2. Alcance
3. Responsabilidades
4. Definiciones
5. Desarrollo
6. Registro
7. Documentos de referencia
8. Anexos

1. Propósito

- Detectar la ocurrencia de accidentes y/o incidentes de modo efectivo, para permitir la corrección de las causas que lo provocaron con la participación de las áreas involucradas.

2. Alcance

- Se hallan involucrados todos los integrantes de la obra en construcción, tanto en supervisión, ejecutores, controladores de las tareas y hasta colaboradores que de ellos dependan o a aquellos eventualmente involucrados en sus áreas de competencia.

3. Responsabilidades

- Del Comitente: oficina técnica y supervisores



- Realizaran las averiguaciones pertinentes a las circunstancias en que devino el accidente/incidente inmediatamente de sucedido e informar, a través del registro **R SySO 001 Investigación de accidente/incidente** los detalles que de él surjan.
- Informar al servicio de HyST.

Del Responsable del servicio de HyST:

- Profundizar el análisis de los hechos, proponer y coordinar las acciones correctivas y efectuar el seguimiento necesario hasta erradicar o minimizar las causas del accidente/incidente.
- Documentar el proceso de análisis de causas y de las intervenciones preventivo-correctivas a efectuar.

De la máxima autoridad de la sede u organización:

- Arbitrar los medios para que se efectivicen las soluciones propuestas o sugerir alternativas.

#### 4. Definiciones

- **Accidentes: Todo hecho súbito, inesperado y no deseado, que interrumpe la actividad laboral con consecuencias para la integridad psicofísica del trabajador con o sin daños materiales.**
- **Incidente: Es todo hecho, súbito, inesperado y no deseado, que interrumpe la actividad laboral con consecuencias que solo afectan el patrimonio.**

#### 5. Desarrollo

**5.1** Una vez sucedido el acontecimiento, la empresa constructora a través de su representante técnico debe informar de las características y detalles que acompañaron al suceso investigando in situ o delegando la acción, por razones de ausencia a su jefe de obra, quien compilara el registro: **R SySO 001 investigación de accidente/incidente**.

**5.2** El técnico de HyST completara el registro **R SySO 001 investigación de accidente/incidente**, aportando las soluciones técnicas para evitar su ocurrencia o hechos similares y solicitara, si corresponde, cambios o adquisiciones patrimoniales y efectuara el seguimiento de los mismos.

**5.3** Finalmente archiva el registro **R SySO 001 investigación de accidente/incidente** en el legajo técnico del servicio de HyST.

#### 6. Registros

- R SL ORG Investigación de accidente / incidente.



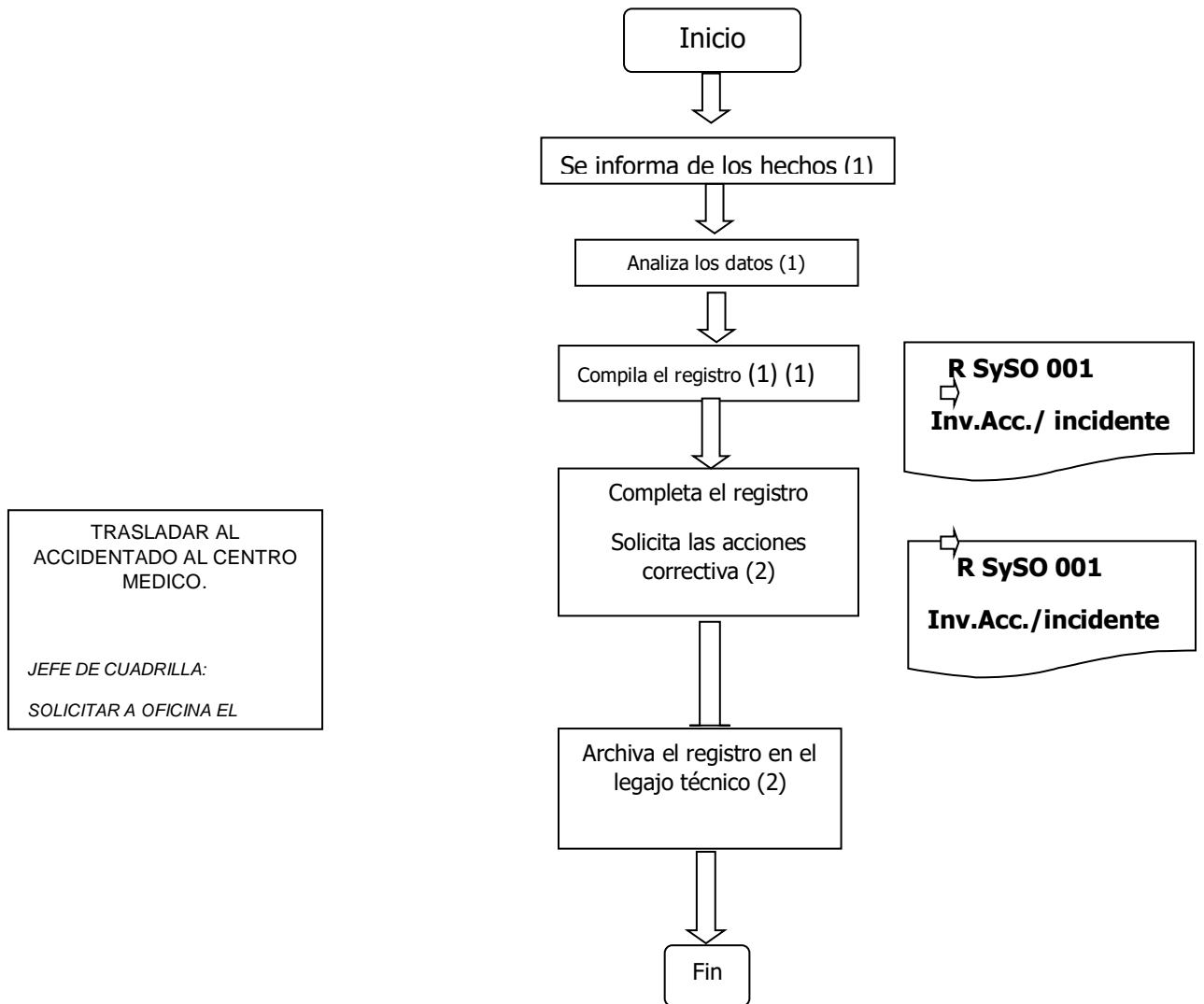
## 7. Documentos de referencia

- No contiene

## 8. Anexos: Planillas varias

- Flujograma

### ACCIONES Y RESPONSABILIDADES: DOCUMENTACIÓN



### Responsabilidades:

1. El supervisor del área siniestrada.
2. Calidad y seguridad ambiental y laboral.

### Normativa de Referencia:

- SRT N° 51 /97
- SRT N° 35 /98
- Dec.N° 911/96 Arts. N° 221 al 228, 234 a 241, 242, 243 a 245, 246 a 259



|   |   |             |  |               |                |
|---|---|-------------|--|---------------|----------------|
| <b>POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO</b>                                       | <b>Sistema de Gestión S y SO</b>  |             |  |               | Revisión<br>1  |
|   | Informe de siniestro/ accidentes/ Enfermedades profesionales<br>Código del sistema documental |             |  |               |                |
|   |   |             |  |               | Fecha revisión |
| <b>A- DATOS GENERALES IDENTIFICATORIOS DEL HECHO</b>                    |   |             |  |               |                |
| Hecho/siniestro: Accidente de trabajo en ocasión de ejecución de tareas |   |             |  |               |                |
| Enfermedad Profesional: Si No <b>X</b>                                  |   |             |  |               |                |
| ¿Denuncia policial?<br>Si <b>X</b> No                                   |   |             |  |               |                |
| Fecha del hecho   | <b>29/10/18</b>   | Día semanal |  | Hora de hecho | <b>8:30</b>    |
| Lugar del hecho   |   |             |  |               |                |
| Sector de trabajo   | <b>Fachada Sector Oeste</b>   |             |  |               |                |
| Jefe del sector   | <b>Capataz</b>  |             |  |               |                |

|                                 |           |           |          |
|---------------------------------|-----------|-----------|----------|
| <b>B- TESTIGOS PRESENCIALES</b> |           |           |          |
| Apellido y Nombres              | Documento | Domicilio | Teléfono |
| <b>Juan</b>                     |           |           |          |
| <b>José</b>                     |           |           |          |
| <b>Pedro</b>                    |           |           |          |

|  |                     |             |          |         |  |
|--|---------------------|-------------|----------|---------|--|
| <b>C- DESCRIPCION DEL HECHO: Albañil arroja herramienta hacia compañero y el elemento cae lesionando ayudante bajo el andamio.-</b>  |                     |             |          |         |  |
| Informante 1   | Interno/Dependiente | Relacionado | <b>x</b> | Externo |  |
| Apellido y Nombre  | Juan                | DNI         |          | Sexo    |  |
| Domicilio  |                     | Teléfono    |          | Ciudad  |  |
| Lugar del informe  |                     | Fecha       |          | Hora    |  |
| Su respuesta sintética a interrogantes sobre:<br><b>Que/Como/Cuando/Donde/Porque/Quienes</b>   |                     |             |          |         |  |
| 1- Arroje herramienta a mi compañero<br>2- De un extremo a otro del área de trabajo.<br>3- Estábamos realizando tareas<br>4- Arriba en el andamio.<br>5- Me solicito su préstamo porque no tenía la suya.<br>6- Sobre el andamio estábamos 2 oficiales.- |                     |             |          |         |  |



|  |           |       |       |  |  |               |
|--|-----------|-------|-------|--|--|---------------|
|  |           |       | Fecha |  |  |               |
|  | Inspector | Firma |       |  |  | Nº de Informe |

|                                   |   |                |
|-----------------------------------|---|----------------|
| <b>POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO</b> | <b>Sistema de Gestión S y SO</b><br>Informe de siniestro/ accidentes/ Enfermedades profesionales<br>Código del sistema documental | Revisión 1     |
|                                   |   | Fecha revisión |

|  |                     |          |                       |          |  |
|--|---------------------|----------|-----------------------|----------|--|
| <b>D-INFORME SOBRE DAMNIFICADOS/VICTIMAS</b> |                     |          |                       |          |  |
| Hubo damnificados/Victimas Si <b>x</b> No    | Directos (cantidad) | <b>1</b> | Indirectos (cantidad) | <b>1</b> |  |

|  |  |                            |          |                              |
|--|--|----------------------------|----------|------------------------------|
| <b>Damnificado 1</b>   | Interno/Dependiente                            | Relacionado                | <b>X</b> | Externo                      |
| Apellido y Nombre  | <b>Juan</b>                                    | DNI                        |          | Sexo                         |
| Domicilio  |  | Teléfono                   |          | Ciudad                       |
| Puesto de trabajo habitual   | <b>Albañil</b>                                 | Antigüedad en el puesto    |          | <b>1 año</b>                 |
| Antecedentes de accidentabilidad de la víctima   | <b>Ninguno</b>                                 |                            |          |                              |
| Puesto de trabajo en el momento del hecho  |  | ¿Era el habitual?          |          | <b>Si</b>                    |
| ¿Tomo precauciones debidas?  | <b>No</b>                                      | ¿Tenía equipo de seguridad |          | <b>Si</b>                    |
| Agente causante del hecho  | <b>Intento de atrapar herramienta arrojada</b> |                            |          |                              |
| Estado anterior inmediato de la víctima  | <b>Óptimas condiciones</b>                     |                            |          |                              |
| Naturaleza de la lesión  | <b>Golpes varios y quebradura</b>              |                            |          |                              |
| Zona afectada del cuerpo   | <b>Mano derecha</b>                            | Gravedad                   |          | <b>severa</b>                |
| Descripción según la víctima (Respuesta sintética a interrogantes sobre: Que/ Como/ Cuando/ Donde/ Porque/ Quienes): |  |                            |          |                              |
| <b>Quise alcanzar mi herramienta a mi compañero en el andamio, porque se había olvidado la suya.</b>                 |  |                            |          |                              |
| Conformidad con declaración de la víctima  | Si   | <b>X</b>                   | No       | Causa central                |
|  |  |                            |          | <b>Olvido de herramienta</b> |
| Fecha de regreso al trabajo  |  | Horas reales perdidas      |          | Días reales perdidos         |
| Certificación médica   | Si   | <b>X</b>                   | No       | Certificación policial       |
|  |  |                            |          | Si                           |
|  |  |                            |          | No                           |
|  |  |                            |          | Aprobadas                    |
| Inspección general   | Si   |                            | No       | <b>X</b>                     |
|  |  | Recorrido habitual         | Si       | No                           |
|  |  |                            |          | <b>X</b>                     |
|  |  |                            |          | Supervisión                  |
|  |  |                            |          | <b>X</b>                     |
|  |  |                            |          | Fecha                        |
|  | Inspector                                      | Firma                      |          |                              |
|  |  |                            |          | Nº de Informe                |



|   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
|---|---|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO  | <b>Sistema de Gestión SySO</b>  |                            |                                     |                                     |                                     | Revisión 1        |                                     |                                     |                                     |
|   | Informe de siniestro/ accidentes/ Enfermedades profesionales<br>Código del sistema documental |                            |                                     |                                     |                                     | Fecha revisión    |                                     |                                     |                                     |
| E- SINTESIS ANALITICA IDENTIFICATORIA DEL HECHO   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Hecho caratulado como   |   | <b>Golpes y Quebradura</b> |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Fecha del hecho   |   | Día semanal                |                                     | Hora del hecho                      |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Lugar del hecho   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Sector de trabajo   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Jefe del sector   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Breve descripción analítica general del hecho (forma del hecho / accidente)   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| <p>A las 8:30 hs en fachada Oeste de la obra se ejecutaba mampostería de ladrillo en altura; a cargo de 2 (dos) oficiales y 2 (dos) asistentes desde Planta Baja.</p> <p>Al requerir herramienta para tarea un oficial solicita préstamo a su compañero, quién le arroja la suya. Fallando en el atrapamiento el elemento impacta en operario que está en Planta Baja. Al asistir presurosamente al accidentado el operario que no está sujeto con su EPP cae desde el andamio.</p> |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Factores involucrados   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Fuerzas naturales   |   | Factores ambientales       |                                     | Equipos                             | <input checked="" type="checkbox"/> | Factores físicos  |                                     | Herramientas                        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Método de trabajo   | <input checked="" type="checkbox"/>   | Medios de transporte       |                                     | Personas                            | <input checked="" type="checkbox"/> | Factores químicos |                                     | Armas                               |                                     |
| Factores biológicos   |   | Factores psicológicos      | <input checked="" type="checkbox"/> | Animales                            |                                     | Actos inseguros   | <input checked="" type="checkbox"/> | Azar                                |                                     |
| Otros factores (especificar):   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Condiciones objetivas especificase inseguras: <b>Falta de capacitación en Seguridad</b>   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Factores y actos inseguros específicos del personal: <b>No controlar su equipo personal de trabajo</b>  |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Otros factores contribuyentes y contingentes: <b>Falta de control en el uso de EPP y Plan de Seguridad e Higiene.</b>   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Agente causante más directamente relacionado  |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| Desobediencia   |   | si                         | no                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | ¿Pudo haberse evitado?              |                   | si                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | no                                  |
| ¿Cómo evitarse?   |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |
| <b>Afinar los controles en pautas de Plan de HyS. Mejorar capacitación</b>  |   |                            |                                     |                                     |                                     |                   |                                     |                                     |                                     |



|  |    |                                     |    |  |
|--|----|-------------------------------------|----|--|
| Se recomienda una investigación exhaustiva del hecho/accidente | si | <input checked="" type="checkbox"/> | no |  |
|--|----|-------------------------------------|----|--|

|  |           |       |       |  |  |               |
|--|-----------|-------|-------|--|--|---------------|
|  |           |       | Fecha |  |  |               |
|  | Inspector | Firma |       |  |  | Nº de Informe |

|                            |  |  |  |  |  |                |
|----------------------------|--|--|--|--|--|----------------|
| POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO | <b>Sistema de Gestión SySO</b>                               |  |  |  |  | Revisión 1     |
|                            | Informe de siniestro/ accidentes/ Enfermedades profesionales |  |  |  |  |                |
|                            | Código del sistema documental                                |  |  |  |  | Fecha revisión |

**F- MEDIDAS CORRECTIVAS/PREVENTIVAS**

¿Qué medidas creen (damnificados u otros) que deben tomarse para evitar el hecho?

**Mejores controles en pañol y en contenidos de charlas técnicas con operarios.**

Medidas que el servicio de HyST recomienda tomar para evitar la repetición del hecho

**Debe extremarse el control de la receptividad en las instrucciones impartidas a operarios**

|                           |    |                                     |    |  |  |       |  |  |         |  |
|---------------------------|----|-------------------------------------|----|--|--|-------|--|--|---------|--|
| ¿Se informó al empleador? | Si | <input checked="" type="checkbox"/> | No |  |  | Fecha |  |  | Archivo |  |
|---------------------------|----|-------------------------------------|----|--|--|-------|--|--|---------|--|

Comentarios recibidos del Empleador

**El Responsable de HyS no realizó un adecuado seguimiento de las acciones según su Manual.-**

**Solo para accidentes con damnificados/victimas, cuya gravedad lo justifique**

**Check list** sobre cumplimentación de procedimientos (relacionados con la ley de Riesgo de Trabajo)

| Orden | Actividad  | Responsable | Debe presentarse a                  | OK Ejecución |
|-------|--|-------------|-------------------------------------|--------------|
| 1     | Solicitud de atención medica por accidente (Formulario Nº x) | Empleador   | Prestadora de servicios médicos/ART |              |
| 2     | Notificación al servicio de Higiene y Seguridad externo      | Empleador   | Servicio HyST (interno/externo)     |              |





|   |   |                              |   |  |
|---|---|------------------------------|---|--|
| 3 | Denuncia de accidente de trabajo o enfermedad (Formulario N°2)                  | Empleador                    | ART                                       |  |
| 4 | Notificación de la ART al empleador (Formulario N°3)                            | ART                          | Empleador                                 |  |
| 5 | Notificación de la ART al empleador (Formulario N°3)                            | ART                          | Empleado Accidentado                      |  |
| 6 | Informe de Siniestros/Accidentes/Enfermedades profesionales (Formulario actual) | Servicio HyST                | Empleador (para archivo)                  |  |
| 7 | Notificación de Alta Médica (Nota de la prestadora de Servicio Médico)          | Prestadora servicio Medico   | Empleador                                 |  |
| 8 | Tramitaciones administrativas varias  | Empleador – ART – Prestadora | Empleador/ART/Prestadora Servicio Médico) |  |

Responsable del presente Check List.

Fecha

Firma

|  |           |       |       |  |  |               |
|--|-----------|-------|-------|--|--|---------------|
|  |           |       | Fecha |  |  |               |
|  | Inspector | Firma |       |  |  | Nº de Informe |

### COMENTARIOS sobre el Sistema de Gestión S y SO:

- Este Sistema en comparación con los anteriormente utilizados presenta la ventaja que ofrece una descripción más abarcativa y definida en un mismo documento.
- Es una información que presenta los hechos y todo lo ocurrido alrededor del accidente/incidente en forma concentrada lo que facilita el análisis.



## COMPARACION ENTRE METODOS:

- **METODO 5 Ms**
  - La información que aporta es de carácter ilustrativo, no hay ninguna valoración escalar. Permite ubicar gráficamente el área más sensible del proceso y el campo que lo contiene. Esa gráfica permitirá detectar sólo dónde, se produjo la/s inobservancia/s que concluyeron en el accidente. Es una visión parcial del suceso.
  
- **METODO Iper + NTP 330**
- Cuantifica la magnitud de los riesgos existentes jerarquizando la prioridad para corregirlos. Se parte detectando las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, según el relevamiento fotográfico, para estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.
- Los sucesos se cuantifican pero solo para escalarlos.-
- **METODO “ARBOL DE CAUSAS”:**
- Exige una tarea de observación minuciosa ya que las Planillas para investigar el accidente requieren detallar todos los aspectos. La gráfica y planillas aproximan a la definición de la causa del accidente.
- **METODO de GESTION DE S y SO**
- Este Sistema en comparación con los anteriores presenta la ventaja que ofrece una descripción abarcativa y definida en un mismo documento.
- Presenta los hechos y todo lo ocurrido alrededor del accidente/incidente en forma concentrada lo que facilita el análisis del hecho.
- Es una investigación sistemática y detallada.-

Cada Método tiene sus diferentes escalas de investigación por lo tanto se seleccionará el más apropiado según requiera el nivel de resolución. También dependerá de la cantidad de información que se obtenga, o del tipo de accidentes que se haya presentado.

### Referencias Bibliográficas

- NORMAS IRAM N° 3800 y N° 3801
- NTP-330 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT España)



## **CAPITULO N° 4: Programa de Higiene y Seguridad Laboral Trabajo de Campo.**

Res. 51/97, en su art. 2.- establece que los empleadores de la construcción, además de la notificación dispuesta por el artículo 1º de la presente Resolución, deberán confeccionar el **Programa de Seguridad** que integra el Legajo Técnico, según lo dispuesto por la Resolución SRT N° 231/96, Anexo I, artículo 3º, para cada obra que inicien, que se adjuntará al contrato de afiliación, cuando las mismas tengan alguna de las siguientes características: a) excavación; b) demolición; c) construcciones que indistintamente superen los UN MIL METROS CUADRADOS (1000 m<sup>2</sup>) de superficie cubierta o los CUATRO METROS (4 m) de altura a partir de la cota CERO (0); d) tareas sobre o en proximidades de líneas o equipos energizados con Media o Alta Tensión, definidas MT y AT según el Reglamento del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (E.N.R.E.); e) en aquellas obras que, debido a sus características, la Aseguradora del empleador lo considere pertinente.

**Art. 3º-**Los Servicios de Higiene y Seguridad de los empleadores de la construcción, sean estos propios o contratados con su Aseguradora, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 24 del Decreto 491/97, deberán redactar el Programa de Seguridad, según los requisitos que se definen en el ANEXO I. Los Servicios de Prevención de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo serán responsables de controlar si el contenido del Programa de Seguridad es adecuado según las características y riesgos de cada obra, como así también de su cumplimiento, según el mecanismo de verificación que se describe en el ANEXO I.

### ***ANEXO I (transcripción)***

#### ***Programa de Seguridad para la Actividad de la Construcción.***

*COMO MINIMO DEBERA CUMPLIR Y CONTENER LO SIGUIENTE:*

*a) Se confeccionará un programa por obra o emprendimiento ya sea que el empleador participe como contratista principal o bien como subcontratista, según lo establecido en el artículo 6º del Anexo del Decreto Reglamentario N° 911/96.*

*b) Contendrá la nómina del personal que trabajará en la obra y será actualizado inmediatamente, en casos de altas o bajas.*

*c) Contará con identificación de la Empresa del Establecimiento y de la Aseguradora.*

*d) Fecha de confección del Programa de Seguridad.*

*e) Descripción de la obra y sus etapas constructivas con fechas probables de ejecución.*



f) *Enumeración de los riesgos generales y específicos, previstos por etapas.*

g) *Deberá contemplar cada etapa de obra e indicar las medidas de seguridad a adoptar, para controlar los riesgos previstos.*

h) *Será firmado por el Empleador, el Director de obra y el responsable de higiene y seguridad de la obra, y será aprobado (en los términos del artículo 3º de la presente Resolución), por un profesional en higiene y seguridad de la Aseguradora.*

#### **Otros Antecedentes:**

#### **Decreto Nacional N° 911/96:**

- **Sobre capacitación de los trabajadores Art. 7, 8, 9, 10, 11 y 12**
- **OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR**

ARTICULO 7º — El empleador es el principal y directo responsable, sin perjuicio de los distintos niveles jerárquicos y de autoridad de cada empresa y de los restantes obligados definidos en la normativa de aplicación, del cumplimiento de los requisitos y deberes consignados en el presente decreto. Estarán a su cargo las acciones y la provisión de los recursos materiales y humanos para el cumplimiento de los siguientes objetivos:

a) Creación y mantenimiento de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo que aseguren la protección física y mental y el bienestar de los trabajadores.

b) Reducción de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo y de la capacitación específica.

ARTICULO 8º — Los empleadores deberán instrumentar las acciones necesarias y suficientes para que la prevención, la higiene y la seguridad sean actividades integradas a las tareas que cada trabajador desarrolle en la empresa, contratando la asignación de las mismas y de los principios que las sustentan a cada puesto de trabajo y en cada línea de mando, según corresponda, en forma explícita.

ARTICULO 9º — Los empleadores deberán adecuar las instalaciones de las obras que se encuentren en construcción y los restantes ámbitos de trabajo de sus empresas a lo establecido en la Ley N° 19.587 y esta reglamentación, en los plazos y condiciones que a tal efecto establecerá la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (SRT).

ARTICULO 10. — Los empleadores deberán capacitar a sus trabajadores en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y



accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que cada uno de ellos desempeña.

La capacitación del personal se efectuará por medio de clases, cursos y otras acciones eficaces y se completarán con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos.

ARTICULO 11. — Los programas de capacitación laboral deben incluir a todos los sectores de la empresa, en sus distintos niveles:

- a) Nivel superior: dirección, gerencia y jefatura.
- b) Nivel intermedio: supervisores, encargados y capataces.
- c) Nivel operativo: trabajadores de producción y administrativos.

La capacitación debe ser programada y desarrollada con intervención de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo.

- DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

ARTICULO 12. El trabajador tiene los siguientes derechos y obligaciones:

- a) Gozar de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo que garanticen la preservación de su salud y su seguridad.
- b) Someterse a los exámenes periódicos de salud establecidos en las normas de aplicación.
- c) Recibir información completa y fehaciente sobre los resultados de sus exámenes de salud, conforme a las reglas que rigen la ética médica.
- d) Someterse a los procesos terapéuticos prescritos para el tratamiento de enfermedades y lesiones del trabajo y sus consecuencias.
- e) Cumplir con las normas de prevención establecidas legalmente y en los planes y programas de prevención.
- f) Asistir a los cursos de capacitación que se dicten durante las horas de trabajo.
- g) Usar los equipos de protección personal o colectiva y observar las medidas de prevención.
- h) Utilizar en forma correcta los materiales, máquinas, herramientas, dispositivos y cualquier otro medio o elemento con que se desarrolle su actividad laboral.
- i) Observar las indicaciones de los carteles y avisos que indiquen medidas de protección y colaborar en el cuidado de los mismos.
- j) Colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de salud y seguridad.



k) Informar al empleador todo hecho o circunstancia riesgosa inherente a sus puestos de trabajo.

- **Sobre Legajo Técnico de Higiene y Seguridad** Art. N° 20
- **Sobre Manipulación de Materiales** Arts. N° 43 y N° 44
- **Sobre Almacenamiento de Materiales** Art. N° 45
- **Sobre Orden y Limpieza de Obra** Art. N° 46
- **Sobre Circulación en Obra** Arts. N° 47 y N° 48
- **Sobre Protección contra Caída de Objetos** Arts. N° 50 y N° 51
- **Sobre Protección contra Caída de Personal** Art. N° 53
- **Sobre Protección contra Caída a Distinto Nivel** Arts. N° 54 a N° 57
- **Sobre Señalización en la Construcción** Arts. N° 66 al N° 73
- **Sobre Asignación y Uso de E.P.P.** Arts. N° 98 al N° 115

**Resol. SRT N° 51/97 y N° 35/98**

- **Sobre Medidas de Seguridad, Correctivas y de Control en Obras de Construcción**

**Memoria de la Obra: referida a las condiciones de Higiene y Seguridad.-**

- Medidas adoptadas en carpinterías: todas las puertas de locales pedagógicos, de servicios, de apoyatura técnica y administrativa y portones se abren hacia fuera con giros completos y/o mayores a 90°. Las puertas de sanitarios para personas con dificultades motrices además incluyen manijas antipánico para evacuación.
- Medidas adoptadas en áreas de circulación: ante los desniveles de piso y desarrollos en altura se han resuelto las barreras arquitectónicas con rampas, pisos antideslizantes con cambios de textura, barandas, montacargas, indicadores de cambio de piso en solias y umbrales.
- Medidas adoptadas en señalética: Las áreas funcionales de maquinarias y elementos en locales especiales como las circulaciones entre estas, se señalizan según especificaciones de fabricantes en cada caso determinando los recorridos circulatorios según Normas. Todos los locales están identificados, en las circulaciones y vías de escape se han instalado las cartelerías luminosas normalizadas a los efectos.
- Medidas adoptadas en Instalaciones Eléctricas. La iluminación artificial de locales pedagógicos está calculada según las luminarias indicadas en Normativa de Arquitectura Todos los tableros están fabricados y montados según Normas de seguridad, incluyendo disyuntores, puestas a tierra, identificación de circuitos y los correspondientes esquemas de distribución en las contratapas. Están sectorizados por áreas y tipos de circuitos. El edificio tiene luces de emergencia sectorizados. Los sanitarios para personas con dificultades motrices tienen timbres de emergencia.
- Medidas adoptadas en Instalaciones Sanitarias: el edificio está provisto con red de cañerías contra incendios, instalaciones con detectores de humo, matafuegos.



NOMBRE DE LA EMPRESA:

PROGRAMA ELABORADO POR:

### **1- Introducción.**

Este Programa de Seguridad e Higiene Laboral se redacta para trabajos repetitivos y de corta duración, según **Resolución SRT N° 319/99**, realizados por la Constructora en la obra POLO EDUCATIVO TECNOLOGICO.

**Objetivos:** Que las tareas de los trabajos de la Constructora se desarrolle en condiciones de Higiene y Seguridad operativa, tanto para los operarios de la misma como para terceros que ocasionalmente se encuentren en el área de trabajo o cercano a ella.

**Disposiciones:** Se realizarán las tareas según las previsiones elaboradas en este programa, bajo la supervisión del jefe de grupo designado, siendo obligación de los operarios respetar las normas y medidas de Seguridad e Higiene como de participar de charlas de capacitación dirigidas por el responsable de Seguridad e Higiene de la Empresa o la aseguradora de riesgo del trabajo.

### **2- Datos de la Empresa.**

Razón Social:

Domicilio:

C.U.I.T.:

T.E.:

Actividad:

**Montaje de PARASOLES en Fachadas NORTE, SUR, ESTE y OESTE.**

### **3- Datos del Representante Técnico.**

Nombre.:

Título.:

Mat.Prof N°:

### **4- Datos de la A.R.T.**

Aseguradora:

Domicilio:

Localidad:

Código Postal:

T.E.:

N° CONTRATO:

### **5- Fecha de confección del Programa de Seguridad:**

### **6- Croquis del Sector de Montaje.**

### **7- Secuencias para ejecutar los trabajos.**

- Ingreso de Materiales asignados a la tarea
- Clasificación, Control de calidad y Acopio de Materiales.



- Clasificación de Materiales según Fachadas e Identificación.
- Traslado de los materiales a los frentes de Trabajo.
- Control de Equipos, asignación de EPP, control de Herramientas y Andamios asignados a la tarea.
- Organización de Tareas, secuencias, repaso de detalles de procedimientos. Reuniones de trabajo en equipo.
- Chequeo de documentación ART, instalación de vallas y señalización exigida por Seguridad aplicada a este tipo de tareas.
- Ejecución de tareas por fachada.
- Control de calidad al final de Jornada en cada Frente según ejecución diaria y/ semanal.
- Repaso de Detalles
- Limpieza de Obra y Acopio ordenado de sobrante de materiales.
- Registro y control de equipos y elementos utilizados.-

### 8- Fechas de ejecución de Tareas: Plan de Trabajos y Curvas de Inversión

### 9- Riesgos Generales y Específicos.

Se detallan los previstos para los trabajos y sus soluciones, de las cuales se adoptarán la más conveniente para cada situación en particular.

#### Riesgos Generales:

| RIESGOS   | MEDIDAS PREVENTIVAS   |
|---|---|
| <b>Enfermedad Profesional por presencia de microorganismos.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de ropa de trabajo de algodón, zapatos de seguridad y guantes para las tareas generales.</li> <li>▪ Limpieza del lugar, de baños, lavado de manos antes de ingerir alimentos, vacunas preventivas, antídotos ofídicos, fumigaciones</li> <li>▪ Inducir el hábito de lavarse las manos al término de las tareas.</li> <li>▪ Se efectuará desinfección periódica de las instalaciones sanitarias y también, sí existen, en vestuarios, comedores, cocina.</li> <li>▪ Las instalaciones cumplirán con las características establecidas en el decreto 911/96, para evitar enfermedades infecto-contagiosas y dar bienestar y comodidad al trabajador.</li> </ul> |
| <b>Caídas al mismo nivel.</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acopiar ordenadamente los materiales que se utilizaran en la jornada según los movimientos que exige la tarea. Delimitar las áreas de trabajo con cintas de peligro, conos o vallas.</li> <li>▪ Al terminar la tarea retirar y almacenar correctamente herramientas y materiales.</li> <li>▪ Mantener el orden y la limpieza en cada área de trabajo.</li> </ul>   |





|   |  |
|---|--|
|    |  |
| <p style="text-align: center;"><b>Caídas de distinto nivel</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Debido a que los trabajos se realizan en altura, con riesgo de caída, a partir de una diferencial de nivel de 2.50 m y hasta los 6,00 m, se utilizarán cinturones de seguridad del tipo liniero.</li> <li>▪ Uso de arnés de seguridad con cabo de vida, el cual estará sujeto puntos fijos del edificio como máximo cada 2 metros. Verificación punto de anclaje</li> </ul> <p>En todo lugar donde haya aberturas en las paredes al exterior con desniveles que representen peligro de caídas de personas, deben estar protegidas por barandas a 1,00 m de altura con travesaños intermedios y zócalos de 0,15 m de alto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sólo se podrá subir o bajar por los lugares y/o elementos habilitados a tal efecto. Está prohibido el acceso por escaleras improvisadas o defectuosas, trepar por objetos apilados, utilizar maquinarias no apropiadas tales como grúas, montacargas, excavadoras u otras máquinas operativas.</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>Incendios</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se dispondrá de matafuegos en función de la carga de fuego existente.</li> <li>▪ Los equipos de extinción se mantendrán libres de obstáculos en todo momento.</li> <li>▪ Los equipos estarán señalizados según lo especificado en la norma IRAM 10.005 y sus ubicaciones serán tales que resulten fácilmente visibles desde cualquier punto.</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Lesiones en los ojos.</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se usara protección ocular por el manipuleo de amoladoras y engrampadoras por la proyección de partículas para el equipo que ensambla in situ los módulos.</li> </ul>   |



## Caídas de objetos y materiales



- La cuadrilla será provista de cascos, guantes y botines de seguridad.
- Previo al acceso a andamios verificar con que se cuenta con todas las herramientas y accesorios.
- Todas las herramientas manuales se transportarán en cajas o en cinturones portaherramientas, nunca "calzadas en la cintura" o en las manos o en los bolsillos.
- Cada operario instalador debe tener su propio tándem de herramientas para la tarea, para evitar así arrojárselas con el consiguiente peligro.
- Sobre una misma área se evitará los trabajos a distintos niveles, para evitar que eventuales caídas de objetos dañen a operarios que trabaja en niveles inferiores.
- Colocar pantallas metálicas sobre el frente del edificio por debajo del nivel de trabajo para retener la caída de partículas.-

**Lumbalgias por sobreesfuerzos**, en carga y descargas de los módulos, equipos y herramientas en los lugares de trabajo.



## Para evitar lesiones se instruirá al personal en el siguiente método:

1. El trabajador se ubicará lo más cerca posible de la carga.
  2. Asentará los pies firmemente.
  3. Se agachará doblando las rodillas.
  4. Mantendrá la espalda derecha y perpendicular al piso.
  5. Sostendrá el objeto firmemente.
  6. Levantar objetos haciendo esfuerzo c/músculos de las piernas.
  7. Durante el transporte, la carga permanecerá lo más cerca posible del cuerpo.
- Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
    1. Llevar la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
    2. Desplazar las manos a lo largo del objeto, hasta el centro de gravedad de la carga.
    3. Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
    4. Transportar manteniendo la carga inclinada, con el extremo delantero levantado.
    5. Inspeccionar el objeto pesado a levantar para eliminar aristas agudas.
    6. Es obligatorio el uso de un código de señales, conocido por todo el equipo, cuando se trabaje entre varias personas.



**Riesgos a terceros**, en carga y descarga de vehículos y en tareas previstas.

- Antes del inicio de las tareas, delimitar área de trabajo con vallas, encintado doble o triple o con conos y prever en ella zona de trabajo, de circulación y de acumulación de objetos.
- Antes del inicio señalizar con cartelería prohibición de paso y todo otro riesgos inherente a la tarea.-

**Riesgos con herramientas manuales**



**Las herramientas manuales se mantendrán en buen estado:**

- Deben tener las protecciones adecuadas, las que no serán modificadas ni retiradas.
- Usar las herramientas sólo para el trabajo que fueron diseñadas.
- Guantes de anticorte, casco, botín de seguridad. Pantalón y camisa de trabajo de sarga (264gr/m<sup>2</sup>), maquinas con protecciones.
- Para el transporte se utilizarán cajas o cinturones porta-herramientas.
- Cualquier defecto o desperfecto debe ser informado de inmediato a su superior y excluida de servicio.
- Los trabajadores deberán ser capacitados en relación a los riesgos inherentes al uso de las herramientas que utilicen.

**Riesgos en el manejo de herramientas eléctricas.**




Para evitar los riesgos por el uso de estas herramientas, lesiones por contacto con brocas o mechas, contactos eléctricos, proyección de partículas, etc. se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- La camisa se usará por dentro del pantalón y los puños abrochados sin partes sueltas que pudieran engancharse en las brocas o mechas.
- Para ajustar la broca se utilizará la llave adecuada para tal uso.
- No se frenará el movimiento con la mano y no soltará la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinará la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero.
- Se empleará la broca o mecha apropiada a cada trabajo.
- No trabajar sobre pieza suelta, la misma debe estar apoyada y sujeta.
- Cuando se termina la tarea se retirara la broca de la máquina.
- Usar protección ocular.

Tablero portátil con disyuntor y llave termomagnética (donde se conectarán las maquinarias a utilizar) Continuidad a tierra por medio de jabalina. Verificar estado de cables



|  |  |
|--|--|
|  | <p>de las máquinas.</p> <p>Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas en instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima al cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudieran producirse, serán las siguientes:<br/> Hasta 24 voltios.....sin restricción<br/> Hasta 1 Kv.....0,80 metros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para mayores tensiones se analizará en cada caso. Uso de guantes dieléctricos, ropa de trabajo, casco y zapatillas dieléctricas.</li> </ul>   |
| <p><b>Riesgos en el uso de escaleras</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previo al uso se verificará su estado de conservación, limpieza y resistencia adecuada para la tarea.</li> <li>▪ La escalera deberá fijarse de forma que no pueda deslizarse ni bascularse, apoyada en el suelo en sus dos patas, la parte superior se apoyará sobre sus 2 largueros y sobre los postes calzando la forma del primer peldaño sobre dicho poste al que se amarrará con soga.</li> <li>▪ Para las escaleras de una hoja la inclinación deberá ser tal que la distancia del pie a la vertical que pasa por la cúspide sea menor de <math>\frac{1}{4}</math> de la longitud de la escalera, deberá asegurarse en la parte superior.</li> <li>▪ Si la escalera es usada para pasar de un plano a otro deberá sobrepasar el lugar donde se apoya en por lo menos un 1 m, la escalera se apoyará y sujetará impidiéndose que se desplacen sus puntos de apoyo superiores e inferiores.</li> <li>▪ Tanto en el ascenso como en el descenso el trabajador estará de frente a la escalera, manteniendo en todo momento 3 puntos de apoyo.</li> <li>▪ Todos los elementos o materiales que deban transportarse y comprometan la seguridad del trabajador, serán izados por medios eficaces (sogas, cinturones porta-herramientas, etc.)</li> <li>▪ Las escaleras extensibles tendrán zapatas antideslizante para emplearse sobre suelo resbaladizo y de dispositivo que evita el pivoteo, cuando se apoya sobre un soporte cilíndrico (poste, columna, etc.).</li> <li>▪ Las escaleras de madera no se deben pintar, salvo con recubrimiento transparente para evitar que queden ocultos sus posibles</li> </ul> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>defectos, sus peldaños serán encastrados y no clavados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tendrán cadena de limitación de apertura. Deberán apoyarse correctamente en sus cuatro patas.</li> </ul> |
|--|--|

### Riesgos Específicos

| <b>Etapas de obra</b>        | <b>Tipo de Riesgo</b>  | <b>Medidas de Higiene y Seguridad adoptadas</b>   |
|------------------------------|--|---|
| <b>Trabajos preliminares</b> | Caídas, cortes, golpes sobreesfuerzos, quemaduras  | Guantes de nitrilo, ropa de trabajo con tiras reflexivas, botín de seguridad, casco. Guantes de descarné, protector auditivo y ocular, faja lumbar.   |
| <b>Demolición</b>            | Caídas, cortes, golpes sobreesfuerzos, vibraciones, ruido, aplastamiento, inhalación de partículas y filamentos  | Guantes de nitrilo, ropa de trabajo con tiras reflexivas, botín de seguridad, casco, guantes de descarné, protector auditivo y ocular, faja lumbar, intervalos de descanso, mascarilla.   |
| <b>Excavación</b>            | Derrumbe, caída de trabajadores al interior de la excavación, caída de maquinaria, caída de objetos, inundación, electrocución, asfixia por presencia de gases o residuos. | Orden y limpieza del lugar, cartelería indicativa, ropa c/ bandas reflexivas, dispositivos de protección eléctrica p/corte de energía en caso de ingreso de agua a zona de trabajo, colocación de barandas a 1.5m de distancia de la excavación, para profundidades mayores a 1.20m colocar apuntalamiento. |
| <b>Submuración</b>           | Caída de fragmentos sueltos de fundación, sobreesfuerzos, golpes, caídas.  | Cartelería indicativa de zonas peligrosas, guantes moteados, ropa de trabajo, fajas lumbares, botín de seguridad,   |
| <b>H° A° para bases</b>      | Cortes, golpes, sobreesfuerzos, salpicadura de partículas, caídas a nivel.   | Guantes de descarné, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protectores oculares, botas de goma caña larga.  |
| <b>H° A° para losas</b>      | Cortes, golpes, sobreesfuerzos, salpicadura de partículas, radiación, caídas a distinto nivel.   | Guantes de descarné, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protectores oculares, botas de goma caña larga, arnés de seguridad.  |



|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| <b>H° A° para vigas</b>               | Cortes, golpes, sobreesfuerzos, salpicadura de partículas, radiación, caídas a distinto nivel.                       | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, careta para soldar, protectores oculares, botas de goma caña larga, arnés de seguridad.                       |
| <b>H° A° para columnas</b>            | Cortes, golpes, sobreesfuerzos, salpicadura de partículas, radiación, caídas a distinto nivel.                       | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protectores oculares, botas de goma caña larga, arnés de seguridad.   |
| <b>Mampostería</b>                    | Golpes, caídas a un mismo nivel, caída a distinto nivel  | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco.   |
| <b>Revoques</b>                       | Golpes, caídas a un mismo nivel, caída a distinto nivel  | Guantes de descarte, protectores oculares, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco.   |
| <b>Pisos y Revestimientos</b>         | Cortes, golpes y polvillo  | Guantes de anticorte, ropa de trabajo, protectores oculares, botín de seguridad, casco.  |
| <b>Instalación Eléctrica</b>          | Electrocución, caídas, quemaduras  | Guantes dieléctricos, zapatillas dieléctricas, ropa de trabajo, casco, señalizaciones de zonas de riesgo eléctrico, uso de dispositivos de protección eléctrica.               |
| <b>Instalación de gas y sanitaria</b> | Cortes, golpes, explosiones, riesgo biológico  | Guantes de descarte, guantes de nitrilo, ropa de trabajo, botín de seguridad, botas de goma caña alta, casco, protector ocular, mascarilla.                                    |
| <b>Carpintería</b>                    | Cortes, golpes, caídas a un mismo nivel y a distinto nivel   | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protector ocular.   |
| <b>Pinturas</b>                       | Caídas, intoxicación   | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protector ocular.   |
| <b>Vidrios</b>                        | cortes   | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protector ocular.   |
| <b>Ascensores</b>                     | Corte, golpes, sobreesfuerzos, proyección de partículas, radiación, caídas en alturas, electrocución, aplastamiento. | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, careta para soldar, protectores oculares, arnés de seguridad. Señalizaciones, guantes y zapatos dieléctricos. |
| <b>Red fija contra incendios</b>      | Cortes, golpes y caídas  | Guantes de descarte, ropa de trabajo, botín de seguridad, casco, protector ocular.   |



## Características del trabajo.

El Proyecto prevé instalar en las 4 (cuatro) fachadas del edificio parasoles metálicos que cubrirán sus superficies completamente. Tienen 6,00 m de altura total y se desarrollan como una cobertura completa de la fachada y aplomada verticalmente. Se compone de módulos de caños estructurales metálicos dispuestos en un ritmo horizontal y ensamblados a parantes verticales que fijan los elementos a las fachadas. Está retirada de la fachada 0,10 m.

El peso del elemento por módulo es 300 kg.



La técnica correcta de montaje específica:

- Los acopios de los elementos serán en depósito cubierto y organizados para su fácil traslado al sector de montaje.
- Solo se movilizarán desde depósito los módulos a instalarse por jornada.
- Para las tareas de montaje de los elementos debe utilizarse andamios metálicos con escalerillas de acceso.-
- Demarcación del área de trabajo, señalizaciones y circulaciones restringidas.
- Se realizan los controles de aplomado y verticalidad.
- Fijación con brocas en los puntos definidos previo a ajustes. Verificación de aplomado y verticalidad.



- Soldar los montantes verticales a los insertos metálicos dispuestos en las vigas de hormigón.
- Se izan los módulos hasta las posiciones que indican los planos para fijarlo a los parantes.
- Finalmente se realizan las tareas de ajuste y detalles de terminación.
- La única instalación complementaria prevista es la Iluminación artificial desde estos elementos.

### Trabajo de campo

Se realizó visita a la obra para tomar nota del procedimiento y detalles de ejecución del Ítem registrándose la siguiente secuencia fotográfica:



**Observaciones sobre  
Andamio utilizado**



**Observaciones sobre  
Operación De Ajuste**







## 10- Botiquines

- Se tendrá un botiquín por área de obra debido a la extensión de la misma; el que será definido por el médico que la Empresa designe.
- Se repondrán de inmediato los elementos usados o vencidos.
- El botiquín está a cargo de una persona capacitada especialmente.
- Se colocará cartelera en toda la obra que indique teléfonos de centros hospitalarios, ambulancias, etc.
- Las vías de salida para una eventual emergencia con ambulancia siempre deben estar despejadas y señalizadas.-

## 11- Programa de Capacitación: Características

- **Modalidad: Presencial y obligatorio para los operarios bajo contrato con la Empresa.**
- Duración de las Jornadas de Capacitación: Una (1) hora aproximadamente.
- Regularidad: Cada 30 días.
- Registro: la capacitación quedará registrada con firma del instructor y asistentes, detallando fecha, temas tratados, materiales didácticos entregados, etc.

| Nº |   |
|----|---|
| 1  | Uso de escaleras: de una hoja, de dos hojas, extensibles. Recomendaciones.  |
| 2  | Elementos de protección personal: Uso obligatorio. Distintos tipos. Limitaciones.   |
| 3  | Riesgo Eléctrico: Normas y procedimientos. Protección básica.   |
| 4  | Trabajos en Altura: Elementos de protección. Procedimiento de Seguridad. Chequeo del estado                               |
| 5  | Primeros Auxilios: Técnicas básicas. Atención primaria. Quemaduras. Cortes. Fracturas.                                    |
| 6  | Manipulación de cargas: Técnicas seguras para el levantamiento de cargas. Posturas de trabajo. Recomendaciones generales. |

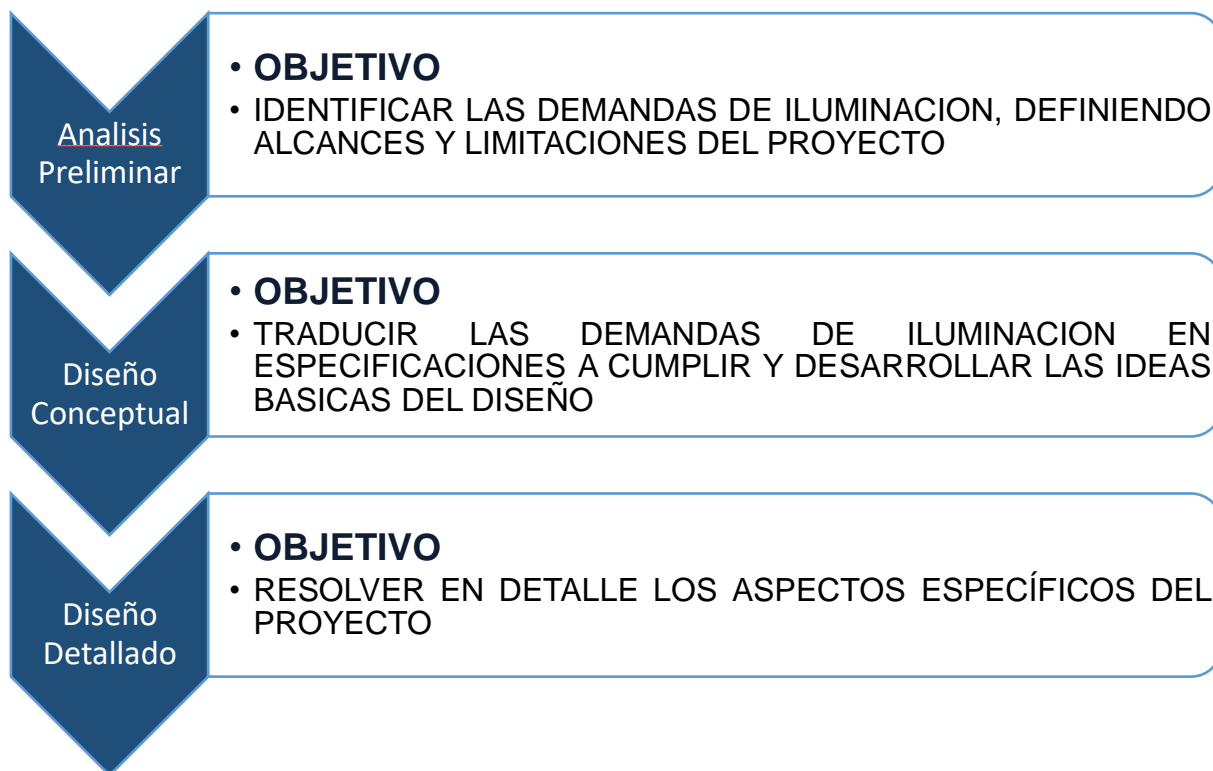
## 12- Registro de Acciones de Higiene y Seguridad.


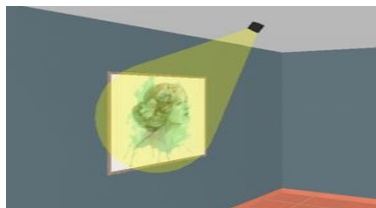
Todas las acciones a llevarse a cabo en el área de Higiene y Seguridad en el Trabajo se registrarán en libros, como normas de seguridad, disposiciones en general, capacitación, inspecciones, evaluaciones, mediciones, et



## CAPITULO N° 5: Análisis de Iluminación en Edificio Polo Educativo Tecnológico.-

### ILUMINACION DE INTERIOR EN TALLER DE CARPINTERIA Y AULA COMUN



| CARACTERIZACION   | MAGNITUDES   |  |
|---|--|--|
|   | RADIOMETRICAS: Medición de la Radiación total                              | FOTOMETRICAS: Medición de la Radiación Luminosa                            |
|  | FLUJO RADIANTE   | FLUJO LUMINOSO: Suministrado por fabricantes                               |
|   | INTENSIDAD RADIANTE: Cantidad de flujo emitido por fuente en una dirección | INTENSIDAD LUMINOSA: Cantidad de flujo emitido por fuente en una dirección |
|  | IRRADIANCIA: Cantidad de flujo incidente sobre una superficie              | ILUMINANCIA: Cantidad de flujo incidente sobre una superficie              |
|   | RADIANCIA  | LUMINANCIA: Es lo que se percibe como brillo o claridad                    |



## 1° Etapa: Análisis Preliminar

- ❖ Documentación técnica (planos, memoria descriptiva, detalles arquitectónicos y ornamentales, etc.)
- ❖ Modalidades de uso y ocupación, administración y gestión del edificio.

### Visita a la Obra para:

- Verificar materiales de terminación que se utilizarán en pisos, muros y cielorrasos. Tonalidades y superficies.
- Horarios de uso de los locales, cantidad de personas que los ocuparan, actividades que desarrollarán.
- Disposición de equipamiento fijo y móvil, características del equipamiento, tonalidades y colores.
- Fotografiar detalles constructivos indicando ingreso de luz natural sobre planos de trabajo.

### Aula Común:

El local se diseñó a partir de un módulo que organiza la ubicación de 30 (treinta) estudiantes, cuyas proporciones rectangulares permiten mejores visuales y aprovechamiento de la luz natural. El local tiene acondicionamiento ambiental con ventilación mecánica, distribuida desde artefactos que están ubicados para realizar barridos sincronizados.

Las carpinterías de aventanamientos incluyen vidrios de seguridad laminados que también por su espesor y características ofrecen su aporte de insonoridad al local.

La altura constructiva de las aulas son horizontales y tiene distribución lumínica y artefactos especificados que serán objeto de análisis en este CAPITULO para verificar su nivel adecuado.

### Taller

Son 3 (tres) locales de dimensiones y características constructivas idénticas pero con infraestructuras distintas adaptadas al tipo de actividad que se realiza en cada uno: **1 (un) Taller de Carpintería, Ajuste y Hojalatería, 1 (un) Taller de Herrería y Soldaduras y 1 (un) Taller de Mecánica y Electricidad Automotriz.**

El **Taller de Carpintería, Ajuste y Hojalatería** ha sido zonificado interiormente según los ciclos productivos y de ensamble de cada elemento.

Tiene una altura interior que duplica la de los locales áulicos para mitigar el ruido interior que se generará con las maquinarias en uso. Así también el espacio interior tiene doble aventanamiento, extractores y ventiladores mecánicos.

Tiene diseñado una distribución lumínica y artefactos especificados que serán objeto de análisis en este CAPITULO para verificar su nivel adecuado.



## Interior de Aula



## Interior de Taller





## 2° Etapa: Diseño Conceptual

**OBJETIVO:** Expresar la demanda de iluminación identificadas en Primera Etapa en forma de criterios y conceptos de Diseño.-

- ❖ Sistema de iluminación
- ❖ Características de las fuentes de luz
- ❖ Factibilidad del empleo de iluminación natural
- ❖ Integración entre iluminación natural y artificial
- ❖ Estrategias de comando y control de luces

|                                    | <b>GENERAL</b>   | <b>LOCALIZADO</b>   | <b>MIXTO</b>  |
|------------------------------------|--|---|---|
| <b>Principales Características</b> |     |                         |  |
| <b>Disposición de Luminarias</b>   | Distribución uniforme en planta  | Sobre puestos de trabajo  | <b>Depende del balance General-Localizado</b>   |
| <b>Efectos Visuales</b>            | Iluminación uniforme espacial<br>Elimina sombras crea sensación de claridad y amplitud | Iluminación direccional y no uniforme. Produce sombras y puede crear sensación de oscuridad y confinamiento |   |
| <b>Ambientación Visual</b>         | Puede producir monotonía y atmósferas visuales poco estimulantes                       | Introduce variedad. Puede generar atmósferas visuales estimulantes  |   |
| <b>Eficiencia Energética</b>       | Definir esquema de ocupación para que resulte uniforme y eficiente                     | Optima  |   |



### Tabla de Niveles Mínimos de Iluminancia según Usos

**Luminancia:** Relación entre una intensidad luminosa emitida por una superficie y su área aparente en la dirección de visión. Evalúa la luz reflejada por una superficie.

**Iluminancia:** Cantidad de flujo luminoso incidente sobre una superficie dividido en el área de la misma.

**Fuente:** Extracto Punto 4 de CRITERIOS Y NORMATIVA BASICA DE ARQUITECTURA ESCOLAR del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación:

| Locales  | Usos                            | Niveles de Luminancia |             |
|--|---------------------------------|-----------------------|-------------|
|  |                                 | Mínimo                | Recomendado |
| Salas de Nivel Inicial –<br>Aulas Nivel Primario | Sobre plano de trabajo          | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
|  | Sobre Pizarrón 1                | <b>500</b>            | <b>750</b>  |
| Aulas Nivel<br>Secundario                        | DIURNO                          |                       |             |
|  | Sobre plano de trabajo          | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
|  | Sobre Pizarrón                  | <b>500</b>            | <b>750</b>  |
|  | NOCTURNO                        |                       |             |
|  | Sobre plano de trabajo          | <b>500</b>            | <b>750</b>  |
|  | Sobre Pizarrón                  | <b>750</b>            | <b>1000</b> |
| Talleres   | GENERAL                         | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
|  | Sobre plano de trabajo<br>común | <b>400</b>            | <b>600</b>  |
|  | Sobre plano de trabajo fino     | <b>600</b>            | <b>900</b>  |
| Laboratorios                                     | GENERAL                         | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
|  | Sobre plano de trabajo<br>2     | <b>500</b>            | <b>750</b>  |
| Biblioteca - CRM                                 | GENERAL                         | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
|  |                                 |                       |             |
| SUM  | GENERAL                         | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
| Taller de Dibujo                                 | GENERAL                         |                       |             |
|  | Sobre plano de trabajo<br>3     |                       |             |
| Oficina Administrativa                           | GENERAL                         | <b>300</b>            | <b>500</b>  |
| Sanitarios                                       | GENERAL                         | <b>100</b>            | <b>200</b>  |
| Circulación - Hall                               | GENERAL                         | <b>100</b>            | <b>100</b>  |

(1) Iluminación suplementaria medida sobre plano vertical

(2) Medidos sobre la mesa de trabajo.

(3) Medidos en dirección de 75 grados respecto del plano horizontal y a 0.85 metros de altura sobre el nivel del piso.



### 3° Etapa: Diseño Detallado

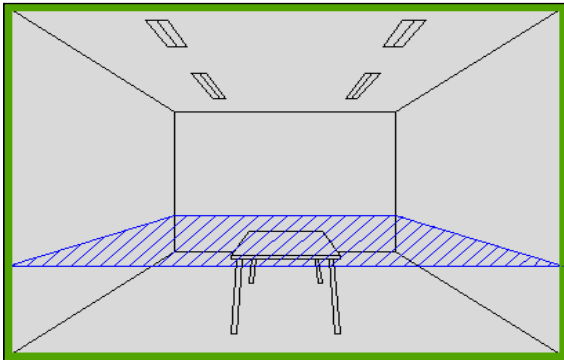
#### Cálculos de Iluminación de Interiores

#### NECESIDADES DE CALCULO:

Para resolver en detalle el Proyecto

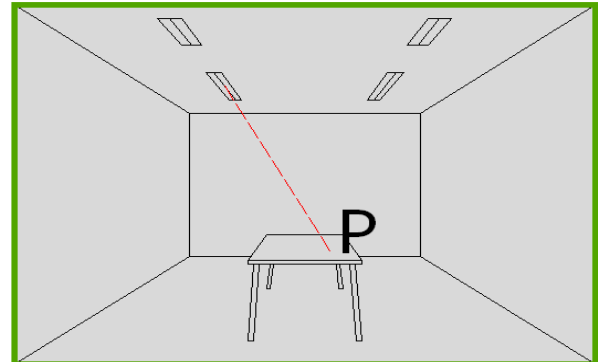
- ❖ Determinar el número de luminarias necesario
- ❖ Analizar alternativas
- ❖ Verificar el cumplimiento de las especificaciones

#### TIPOS DE CALCULO



#### Alumbrado General

Iluminancia media sobre una superficie horizontal o "plano de trabajo" (AULA)



#### Alumbrado Punto por Punto

Iluminancia directa en un punto

#### Niveles de Iluminancia

El Nivel de Iluminancia depende de la exigencia visual de las tareas a realizar



Las Normas establecen valores de Iluminación para c/tipo de tarea.

#### Comentarios:

- El Diseño de Luminarias aplicando estas 3 ETAPAS es conceptual y tiene el valor agregado de que permite definir de antemano un buen aprovechamiento de la iluminación artificial según el destino funcional del local y el equipamiento que se dispondrá.
- La Normativa Básica de Arquitectura Escolar exige para el diseño e instalación de la Iluminación Nocturna artificial cumplir con la Norma IRAM AADL J 20-05.

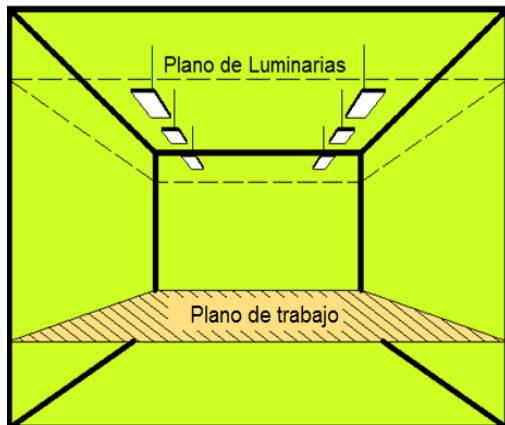
**IRAM-AADL j20-06**  
(Ley N° 19.587: Higiene y Seguridad en el Trabajo)

**Iluminación artificial de interiores:  
Niveles de iluminación**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





$$\mu = \frac{\text{Flujo incidente sobre plano de trabajo}}{\text{Flujo total de lámparas}}$$

Cálculo de Iluminancia media ( $E_m$ ) en Plano de Trabajo:

Procedimiento empleado en iluminación para determinar el N° y el tipo de luminarias o lámparas que se necesita para proveer un nivel medio de iluminación deseada sobre plano de trabajo, teniendo en cuenta el flujo luminoso directo como el reflejado.

El método se basa en la determinación del Coeficiente de utilización  $\mu$ :

| Datos de Precalculo  |   |  |
|--|---|--|
| Local o Actividades  | ➔ | Nivel de Iluminancia                   |
| Dimensiones del Espacio                                    | ➔ | Caracterización Geométrica             |
| Color de los Materiales<br>(Techo, Paredes, Piso, Muebles) | ➔ | Factores de Reflexión ( $\rho$ )       |
| Flujo Luminoso de Lámpara Iluminada                        | ➔ | $\Phi_{lamp}$                          |
| Datos Fotométricos de luminaria seleccionada               | ➔ | Tabla de factores de utilización $\mu$ |

$\Phi_{lamp}$

y la tabla de factores  $\mu$  son suministrados por los fabricantes

La Normativa precitada establece los siguientes Rangos de Iluminancia:

- para Aulas entre **300 – 500 Luxes**
- para Talleres entre **600 - 900 Luxes**

**Cavidad de la Sala:** Cavidad imaginaria formada por el Plano trabajo, el de las luminarias y las superficies de las paredes en esos planos.

**Cavidad del Suelo:** Cavidad imaginaria que se encuentra situado entre el plano de trabajo, el suelo y las superficies de pared en esos planos.

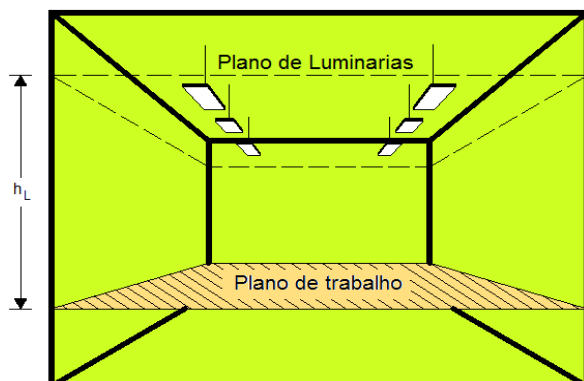


## MÉTODO DE CAVIDADES ZONALES: PASO 1

### Cálculo de Índice para Aula (**K**) que caracteriza geoméricamente al Local

$a$  = Longitud del local (m)       $b$  = Ancho del local (m)  
 $h_L$  = Distancia: plano de luminarias - plano de trabajo

#### AULA

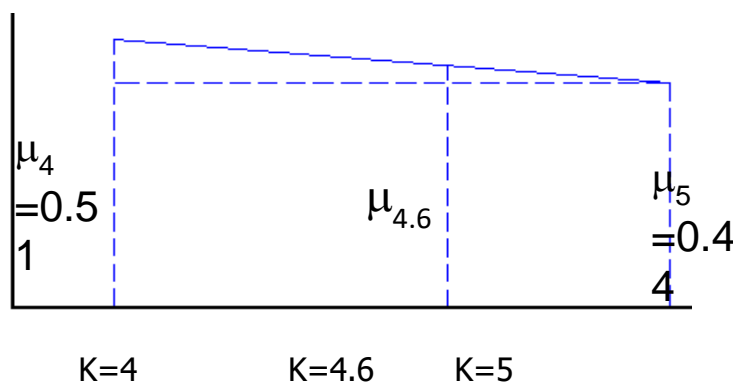


$$K = 5 \frac{a + b}{(a \times b)} h_L \quad K = 2.5 \frac{\text{Área}}{\text{Perímetro}} h_L$$

$$K = 5 \frac{8,40 + 6,40}{(8,40 \times 6,40)} 2,00 = \mathbf{2,75}$$

$$K = 2.5 \frac{53,76}{29,60} 2,00 = \mathbf{9,08}$$

#### TALLER



$$K = 5 \frac{a + b}{(a \times b)} h_L$$

$$K = 2.5 \frac{\text{Área}}{\text{Perímetro}} h_L$$

$$K = 5 \frac{21,46 + 16,40}{(21,46 \times 16,40)} 2,00 = \mathbf{1,07}$$

$$K = 2.5 \frac{53,76}{75,72} 2,00 = \mathbf{3,05}$$

$$\mu_{4.6} = \mu_5 + \frac{\mu_4 - \mu_5}{(5 - 4)} \times (5 - 4.6) = \mathbf{0,204}$$



## MÉTODO DE CAVIDADES ZONALES: PASO 2

### Determinación del Factor de Utilización: ( $\mu$ )

Ejemplo para AULA:


Índice de local  $k=$  **9,08**  
 Factor de reflexión p/cielorraso  
**P<sub>c</sub>= 60%**  
 Factor de reflexión p/paredes  
**P<sub>p</sub>= 50%**

Ejemplo para TALLER:

Índice de local  $k=$  **9,08**  
 Factor de reflexión p/cielorraso  
**P<sub>c</sub>= 60%**  
 Factor de reflexión p/paredes  
**P<sub>p</sub>= 30%**

$\mu$  se obtiene de la tabla que relaciona el índice del local con los factores de reflexión de cielorraso ( $\rho_c$ ) y paredes ( $\rho_p$ ).

La tabla de factores ( $\mu$ ) debe ser suministrada por los fabricantes; si los valores de entrada no coinciden con valores tabulados, interpolar linealmente.



|    | 80% |    |    | 50% |    |    | 10% |    |    |
|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
|    | 50  | 30 | 10 | 50  | 30 | 10 | 50  | 30 | 10 |
| 1  | 91  | 88 | 84 | 86  | 83 | 81 | 78  | 76 | 75 |
| 2  | 80  | 74 | 69 | 75  | 70 | 66 | 68  | 65 | 62 |
| 3  | 70  | 63 | 57 | 66  | 60 | 56 | 60  | 56 | 53 |
| 4  | 62  | 54 | 48 | 58  | 51 | 46 | 54  | 49 | 45 |
| 5  | 54  | 45 | 39 | 50  | 44 | 39 | 48  | 43 | 39 |
| 6  | 47  | 39 | 34 | 45  | 38 | 33 | 42  | 37 | 33 |
| 7  | 42  | 34 | 29 | 40  | 34 | 29 | 38  | 32 | 28 |
| 8  | 38  | 30 | 25 | 36  | 29 | 25 | 34  | 28 | 24 |
| 9  | 34  | 26 | 21 | 33  | 26 | 21 | 31  | 25 | 21 |
| 10 | 31  | 23 | 19 | 30  | 23 | 18 | 28  | 23 | 19 |

$\mu = 0.60$

$\mu = 0.33$



## MÉTODO DE CAVIDADES ZONALES: PASO 3

### (E<sub>mo</sub>) Cálculo de la Iluminancia Media Inicial

Valor cuando la Instalación es nueva

**N:** Número de Luminarias       $\phi_{Lum}$ : Flujo luminoso total por luminaria

$\mu$ : Factor de Utilización

a = Longitud del local (m)

b = Ancho del local (m)

$$E_{mo} = \frac{N \cdot \phi_{Lum}}{a \cdot b} \cdot \mu$$

$$N = \frac{E_{mo} \cdot a \cdot b}{\mu \cdot \phi_{Lum}}$$

**AULA:** Se verifica que la cantidad de Luminarias para el AULA es la correcta.-

$$E_{mo} = \frac{4 \times 120_{Lum}}{8,40 \times 6,40} \cdot 0,33$$

$$N = \frac{2,94 \times 53,76}{0,33 \times 120_{Lum}} = 3,99$$

**TALLER:** Se verifica que la cantidad de Luminarias para el TALLER es la correcta.-

**N:** Número de Luminarias      9 (NUEVE)

$\phi_{Lum}$ : Flujo luminoso total por luminaria      250 WATIOS

$\mu$ : Factor de Utilización      0,60

a = Longitud del local (m)      **21,46 M**

b = Ancho del local (m)      **16,40 M**

total **8,98** Luminarias



## MÉTODO DE CAVIDADES ZONALES: PASO 4

**Factor de depreciación (Fd):** Reducción con el tiempo de la Iluminación del Plano de Trabajo causada por:

- ❖ Suciedad acumulada en las superficies del local
- ❖ Polvo depositado en Lámparas y luminarias.
- ❖ Envejecimiento de Lámparas (reducción del Flujo luminoso emitido por las Lámparas)
- ❖ Envejecimiento de partes ópticas (reflectores, difusores, refractores, etc.)

### Factor de Depreciación o Mantenimiento

| AMBIENTE | PERIODO DE MANTENIMIENTO |        |        |
|----------|--------------------------|--------|--------|
|          | 2500 h                   | 5000 h | 7500 h |
| LIMPIO   | 0,95                     | 0,91   | 0,88   |
| NORMAL   | 0,91                     | 0,85   | 0,70   |
| SUCIO    | 0,80                     | 0,66   | 0,57   |

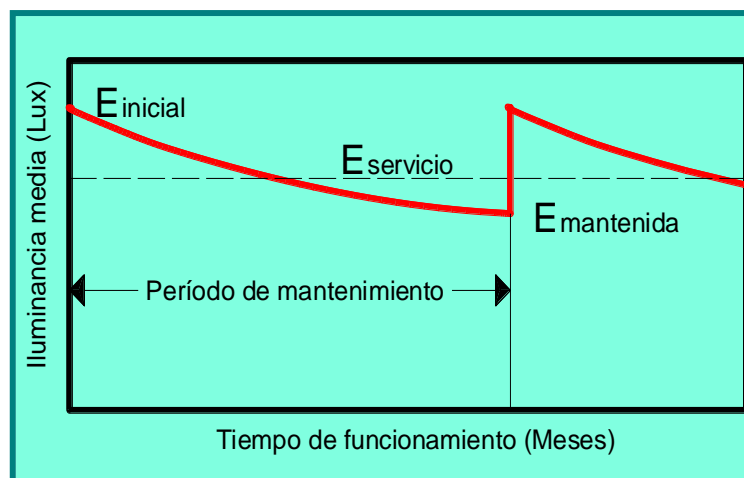
Algunos de los Factores pueden ser eliminados realizando Mantenimiento adecuado.-

- Limpieza de lámparas y luminarias.-
- Reemplazo de lámparas.-
- Limpieza/Repintado de paredes y cielorrasos.-

## MÉTODO DE CAVIDADES ZONALES: PASO 5




Cálculo de iluminancia media mantenida ( $E_{mm}$ )

$$E_{mm} = \frac{N \times \phi_{Lum}}{a \times b} \times \mu \times Fd$$



## Método Simplificado

Para cálculos estimativos pueden adoptarse los siguientes valores para el factor de utilización, de acuerdo con el tipo de luminaria empleado:

| TIPO DE LUMINARIA                                | EJEMPLOS   | FACTOR DE UTILIZACION APROXIMADO |
|--|--|----------------------------------|
| Pantalla metálica abierta pintada de blanco mate |    | Entre 0,75 – 0,85                |
| Con louver apersianado (modelo grande)           |    | Entre 0,65 – 0,75                |
| Con louver apersianado (modelo chico)            |    | Entre 0,55 – 0,65                |
| Con louver doble parabólico                      |     | Entre 0,55 – 0,65                |
| Con cierre difusor o refractor                   |  | Entre 0,50 – 0,60                |

Aplicación:

Cálculo de ILUMINACION PUNTO por PUNTO

| Dimensiones del TALLER  | Tipo de Luminaria   | Flujo de     |
|-------------------------|---|--------------|
| <b>Longitud 21,40 m</b> | PANTALLA DE POLICARBONATO<br>CON EQUIPO DE VAPOR<br>HALOGENADO DE 240 W | <b>240 W</b> |
| <b>Ancho 16,40 m</b>    |   |              |
| <b>Altura 4,50 m</b>    |   |              |

**Flujo total luminoso por Luminaria 240 W**

**Factor de Utilización 0,60**

**Numero de Luminarias 9**

**Factor de Depreciación 0,95**

**Resultado de Cálculo de Iluminancia media mantenida ( $E_{mm}$ ) 5,23**

**Flujo total luminoso por Luminaria 240 W**

**Iluminancia Media Mantenida 5,23**

**Factor de Utilización 0,60**

**Estimación N° Luminarias para obtener Nivel Iluminancia Media (N)**



| Dimensiones del AULA | Tipo de Luminaria   | Flujo de |
|----------------------|---|----------|
| Longitud 8,40 m      | PLAFON C/LOUVER APERSIANADO<br>(MODELO CHICO), p/3 lámparas FLT<br>de 40 W x 0,60 m | 120 W    |
| Ancho 6,40 m         |   |          |
| Altura 3,00 m        |   |          |

Flujo total luminoso por Luminaria 120 W  
Factor de Utilización 0,60  
Numero de Luminarias 4  
Factor de Depreciación 0,95

Resultado de Cálculo de Iluminancia media mantenida ( $E_{mm}$ ) **7,58**

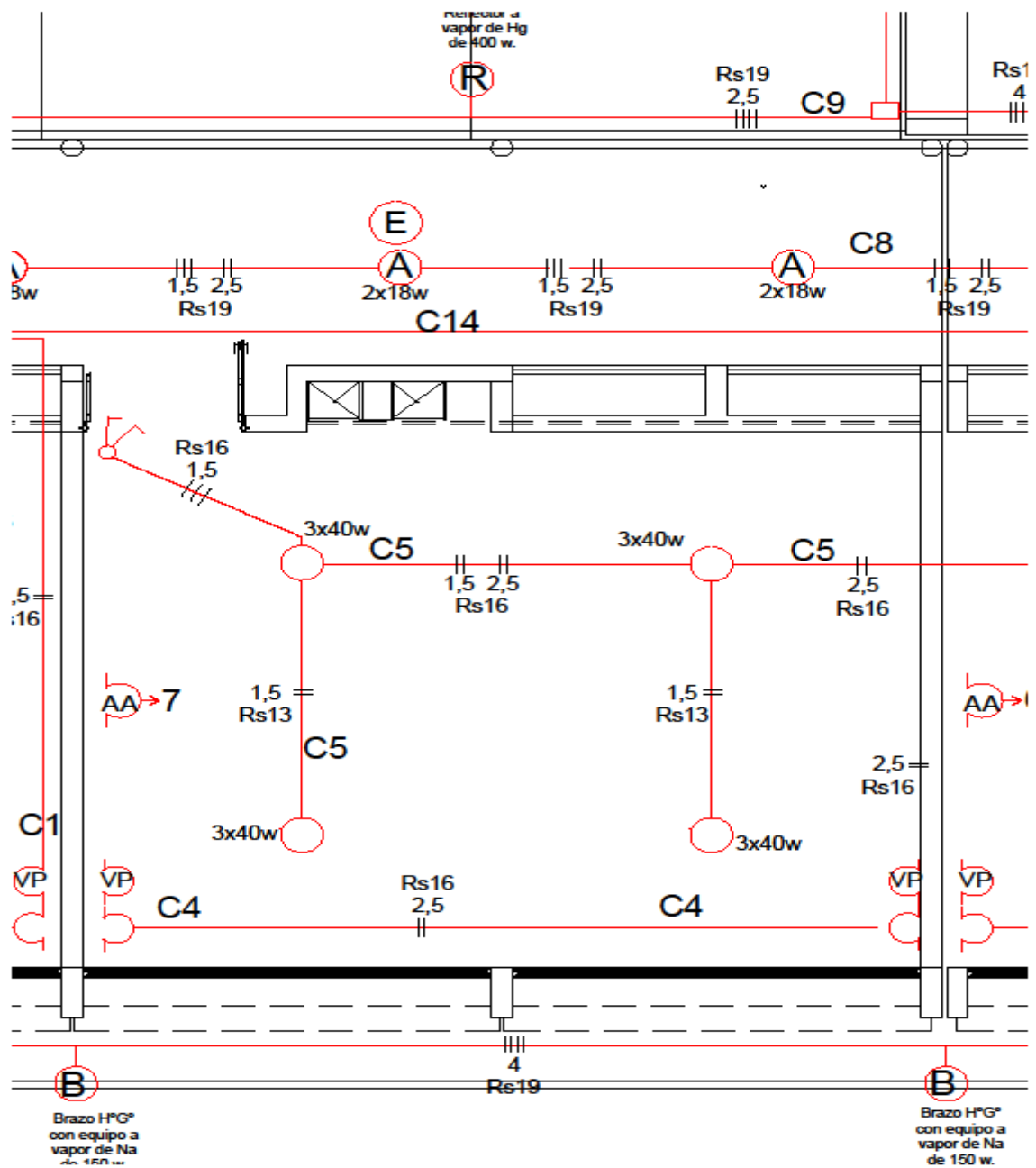
Flujo total luminoso por Luminaria 240 W  
Iluminancia Media Mantenida 5,08  
Factor de Utilización 0,60

Estimación N° de Luminarias para obtener Nivel Iluminancia Media (**N**)

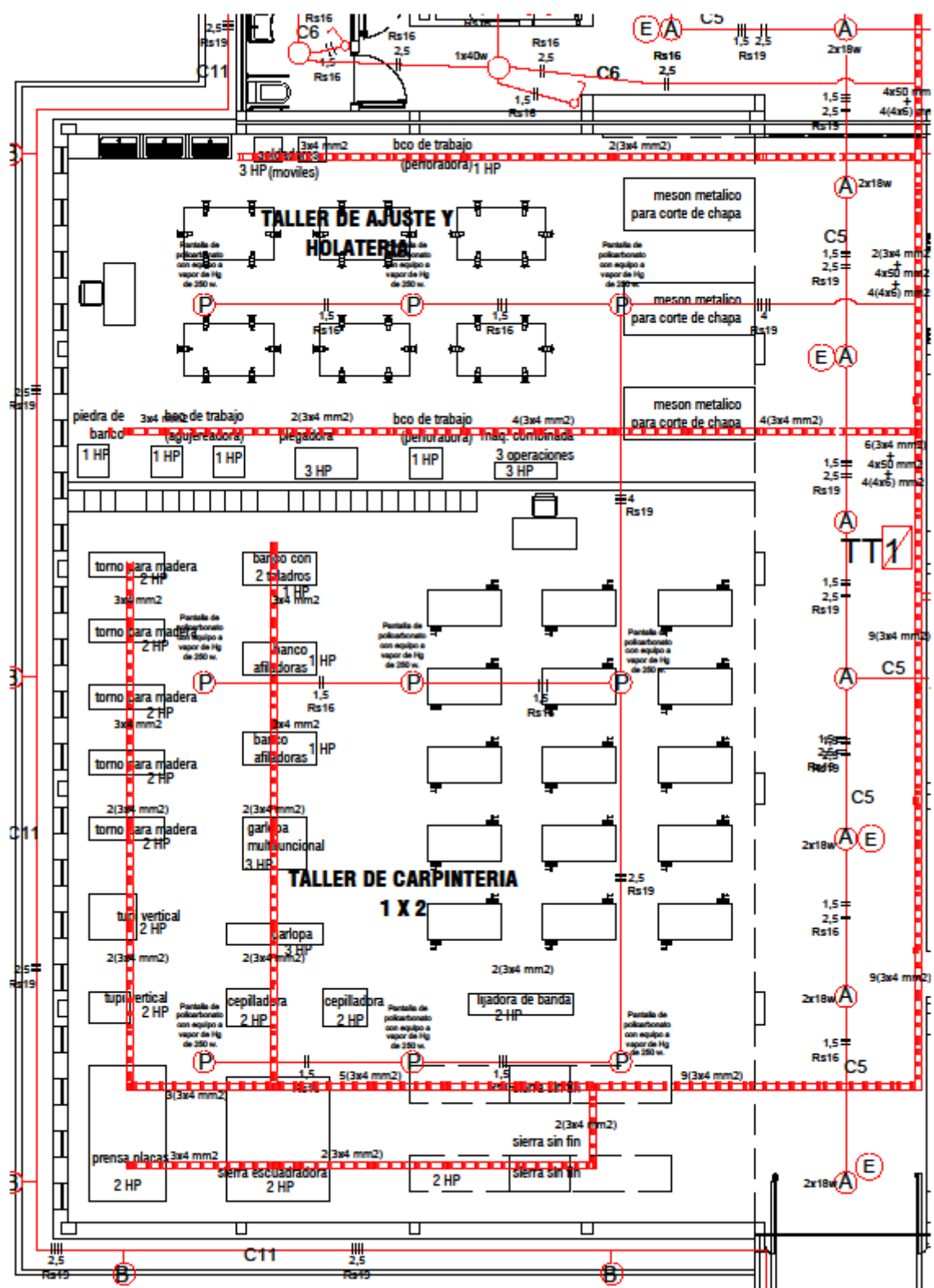
#### Conclusiones:

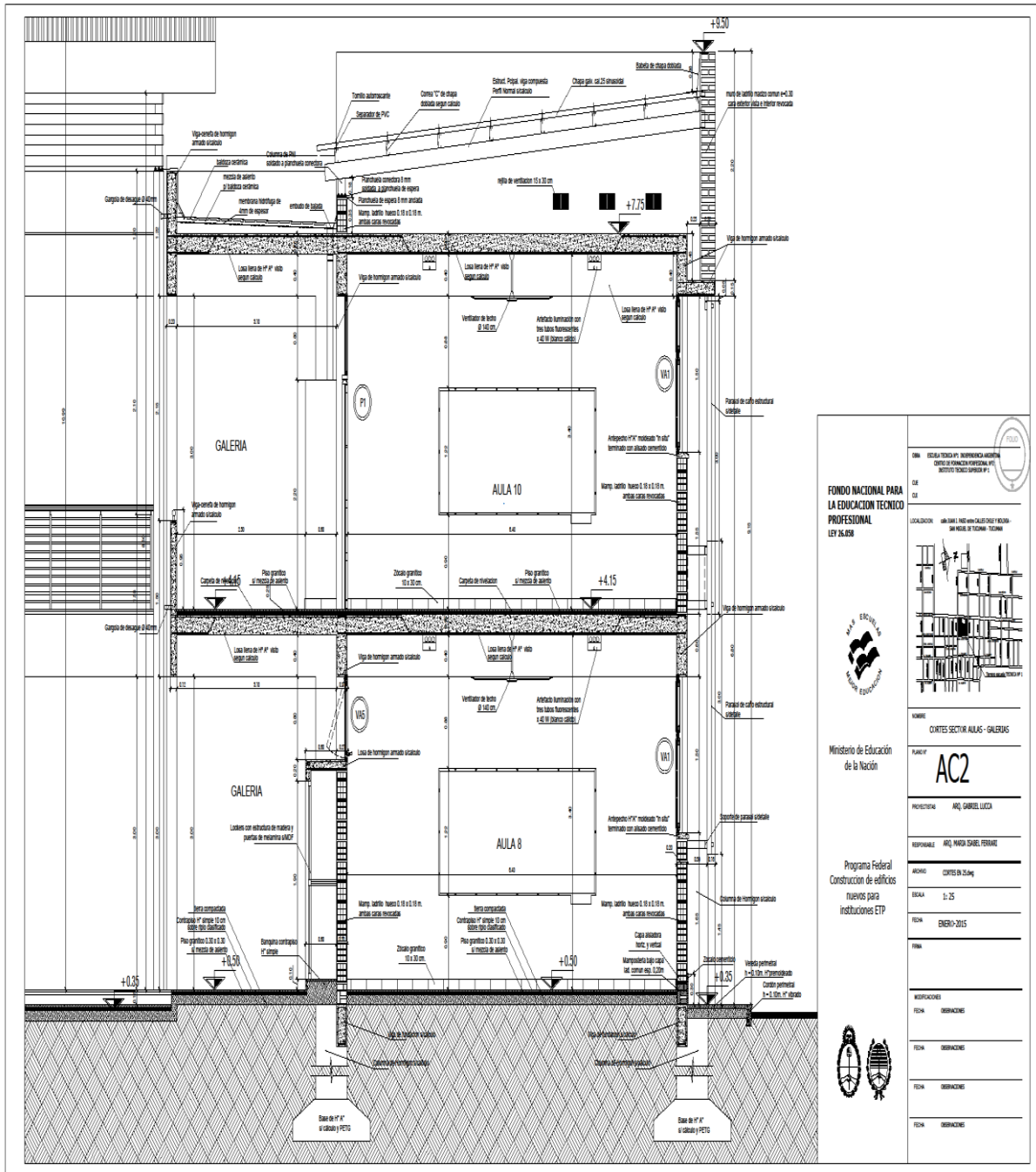
- 1- Cuando la instalación es nueva los valores que se obtienen son irreales, ya que están solamente afectados por el espacio que circunda los artefactos.
- 2- Esto se comprueba cuando al afectarlos por los factores de Depreciación no se sostiene el rendimiento que específico el fabricante.
- 3- Por lo tanto debería aplicarse un Método mas objetivo que apunte a la funcionalidad como al Factor de Depreciación.-











|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | PLAN: SEÑAL TECNICA P1, INFORMACION ADMISIVA<br>CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL P1<br>INSTITUTO TECNICO GABRIEL P1 |
|   |  | LOCALIDAD: SAN CARLOS, PROVINCIA GUAYAS<br>SAN CARLOS DE GUAYAS, GUAYAS  |
|   |  | NOMBRE: CORTES SECTOR AULAS - GALERIAS   |
| Ministerio de Educación de la Nación  |  | PLAN: <b>AC2</b>   |
| Programa Federal<br>Construcción de edificios nuevos para instituciones ETP |  | PROFESION: ARQ. GABRIEL LUCCA  |
| RESPONSABLE: ARQ. MARIA EMILIA FERRARI                                      |  | AÑO: CORTES EN 2014  |
| ESCALA: 1:25  |  | FECH: ENERO 2015   |
| FECH: OBSERVACIONES   |  | FECH: OBSERVACIONES  |
| FECH: OBSERVACIONES   |  | FECH: OBSERVACIONES  |
| FECH: OBSERVACIONES   |  | FECH: OBSERVACIONES  |

## CAPITULO 6: Ergonomía en los puestos de Trabajo de la Obra.

En la Norma apuntada en ANEXO II se expresa que la forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos es con un **Programa de Ergonomía** integrado que incluya:

- Reconocimiento del problema,
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo,
- Identificación y evaluación de los factores causantes,
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y
- Cuidar la salud de los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos.

Una vez identificado el riesgo de los trastornos se deben realizar los controles de los programas generales. Estos incluyen a los siguientes:

- Educación de los trabajadores, supervisores, etc.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores, y
- Continuar con la vigilancia y evaluación del daño y de los datos médicos y de salud.

Los controles para los trabajos específicos pueden por **Métodos de Trabajo** o a través de **Controles Administrativos**.

Los **primeros** permiten eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo y los **segundos** disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartimentando la jornada laboral entre equipos itinerantes de trabajadores.

La protección individual puede estar indicada en algunas circunstancias limitadas.

Entre los Controles Metodológicos para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo, se pueden considerar los siguientes:

- **Utilizar métodos** de estudio de tiempos y análisis de movimientos para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- **Utilizar la ayuda mecánica** para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.
- **Seleccionar o diseñar herramientas** que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- **Proporcionar puestos de trabajo** adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.



- **Realizar programas** de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

#### **Controles Administrativos.**

Disminuyen el riesgo al organizar las jornadas laborables según el Plan de Trabajos y las cuadrillas disponibles.

- Realizando pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuyendo los trabajos asignados (p. ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo).

Dada la naturaleza compleja de los trastornos musculoesqueléticos no hay un "modelo que se ajuste a todos" para abordar la reducción de la incidencia y gravedad de los casos.

Se aplican los principios siguientes:

- Los controles metodológicos y administrativos adecuados según cada industria.
- El necesario juicio profesional con conocimiento para seleccionar las medidas de control adecuadas.
- Los trastornos musculoesqueléticos (TMS) relacionados con el trabajo requieren períodos típicos de semanas a meses para la recuperación. Las medidas de control deben evaluarse en consonancia a determinar su eficacia.

#### **Factores No laborales.**

No es posible eliminar todos los trastornos musculoesqueléticos con los controles mencionados. Algunos casos pueden asociarse con factores no laborales tales como:

- Artritis reumatoide
- Trastornos endocrinológicos
- Trauma agudo
- Obesidad
- Embarazo
- Actividades recreativas

Los valores límites recomendados pueden no proteger a las personas en estas condiciones y/o exposiciones.



## Métodos de Trabajo

Se describe a continuación algunos de los Métodos que se aplican de estudio de tiempos y análisis de movimientos para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.

Se los selecciona aplicándolos a tareas clásicas y cotidianas de la obra en estudio como ser la instancia de carga y descarga manual de materiales.

La mecánica será del tipo analítica: mientras se describen los pasos de los Métodos NAM y RULA.

### METODO NAM.

#### Pasos a seguir para la aplicación del método NAM.

A.- La selección de un período de trabajo que represente una actividad media. Ese período seleccionado debe incluir varios ciclos de trabajo completos. Se pueden documentar con registros de video y facilitar la tasación del trabajo por otras personas.

B.- La tasación independiente de los trabajos y la discusión de los resultados por 3 o más personas puede ayudar a tener tasaciones más precisas que las realizadas individualmente.

C.- La observación del trabajo para identificar los esfuerzos vigorosos y las posturas correspondientes. Evaluar las posturas y las fuerzas utilizando las tasaciones de los observadores de los trabajadores, el análisis biomecánico o la instrumentación. La **fuerza pico normalizada** es la necesaria dividida por la **fuerza máxima representativa** de la postura multiplicada por 10.

Otros factores.

Si uno o más de los factores siguientes están presentes, recurrir al juicio profesional para reducir las exposiciones por debajo de los límites de acción recomendados en los valores límite del NAM:

- Posturas obligadas prolongadas: la flexión de la muñeca, extensión, desviación de la muñeca o rotación del antebrazo. Lo que produce:
- Estrés por contacto.
- Temperaturas bajas
- Vibración.

#### Aplicación para la Valoración con el método NAM.

- 1.- Identificar los ciclos de trabajo.
- 2.- Cronometrar el ciclo de trabajo (en segundos).
- 3.- Descomponer el ciclo en acciones, por separado para cada mano. Incluir tiempos de inacción.
- 4.- Cronometrar los tiempos parciales.
- 5.- Contar la cantidad de acciones con movimientos o esfuerzos en el ciclo (ocupaciones).



- 6.- Calcular en % de la duración del ciclo, los tiempos de ocupación (ciclo de ocupación) teniendo en cuenta los tiempos sin trabajar en el turno.
- 7.- Extraer de Tabla N° 20 el valor del NAM.
- 8.- Si no aparece, evaluarlo mediante Figura N° 5.
- 9.- Determinar la “fuerza pico de la mano” (FPM) como nivel de esfuerzo realizado por el trabajador en el ciclo, en una escala de 0 a 10, utilizando la Escala de Borg. Si hay disparidad de valores dentro de las ocupaciones, determinarlo por ponderación.
- 10.- Ingresar en Figura N° 4 con el NAM como abscisa y la FPN como ordenada.

## **METODO RULA –**

### **Evaluación Rápida de la Extremidad Superior.**

*TAREA SELECCIONADA: Carga manual de tachos de pintura en caja de camioneta.-*

*Peso de tacho: 22 kg  
Altura de área para descarga: 75 cm*

El RULA divide el cuerpo en dos grupos:

- el **grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)
- el **grupo B** que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

El procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

Se utiliza el procedimiento paso a paso, para evaluar los diferentes ítems en un caso aplicado a la obra.

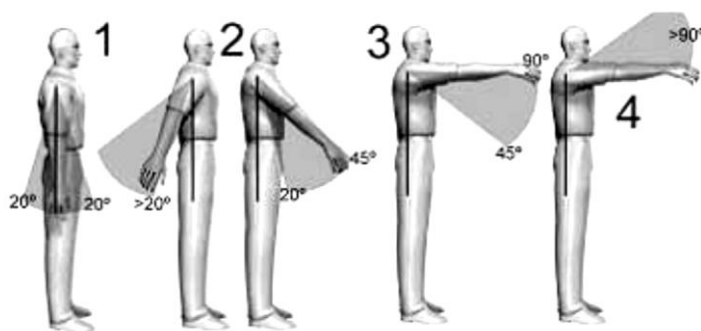
Comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el **Grupo A**.



## Grupo A: Puntuaciones de miembros superiores. Brazo, Antebrazo y Muñeca.

**Paso 1.-** Califique la posición del Brazo, según el ángulo del hombro.

**Paso 1.1.-** El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar, se mide el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la **Figura N° 6** muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la **Tabla N° 22**.



**Figura N° 6 – Posiciones del brazo.**

| Puntos | Posición                                 |
|--------|--|
| 1      | Desde 20° de extensión a 20° de flexión  |
| 2      | Extensión >20° o flexión entre 20° y 45° |
| 3      | Flexión entre 45° y 90°                  |
| 4      | Flexión > 90°                            |

**Tabla N° 22 – Puntuación del brazo.**

*Según **Tabla N° 22** la posición del brazo del operario en la tarea seleccionada es la **N° 2**; **Extensión > 20° y Flexión hasta 45°**.*

**Paso 1.2.-** Corrección

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor:

- si el trabajador posee los hombros levantados
- si presenta rotación del brazo
- si el brazo se encuentra separado
- si va abducido respecto al tronco
- si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea



**Figura N° 7 – Posiciones que modifican la puntuación del brazo.**

| Puntos | Posición                                     |
|--------|--|
| +1     | Si el hombro está elevado o el brazo rotado. |
| +1     | Si los brazos están abducidos.               |
| -1     | Si el brazo tiene un punto de apoyo.         |

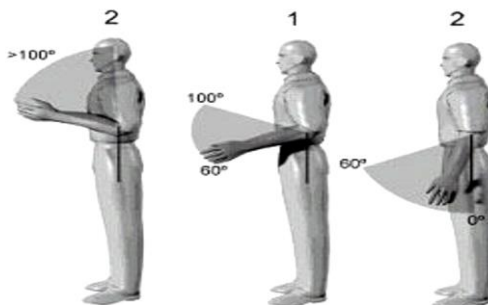
**Tabla N° 23 – Modificaciones sobre la puntuación del brazo.**

Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Las correcciones se harán con los valores de la **Tabla N° 23**. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en **Tabla N° 22**, sin alteraciones.

*Puntuación del Brazo: De **Tabla N° 23** se detecta que los brazos están abducidos, por lo tanto se incrementa la puntuación +1.-*

**Paso 2.-** Califique la posición del Antebrazo, según el ángulo del codo.

**Paso 2.1.-** La puntuación asignada al antebrazo es en función de su posición. La **Figura N° 8** muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la **Tabla N° 24** para determinar la puntuación.



**Figura N° 8 – Posiciones del antebrazo.**

| Puntos | Posición                 |
|--------|--------------------------|
| 1      | flexión entre 60° y 100° |
| 2      | flexión < 60° ó > 100°   |

**Tabla N° 24 – Puntuación del antebrazo.**

*Posición del Antebrazo: de **Tabla N° 24** se determina que para esta tarea, el antebrazo está flexionado < 60°; que es el movimiento clásico para descarga de tachos como los descritos por lo que se asigna 2 Puntos.-*

**Paso 2.2.-** La puntuación asignada al Antebrazo puede aumentarse en 2 casos:

- Si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o

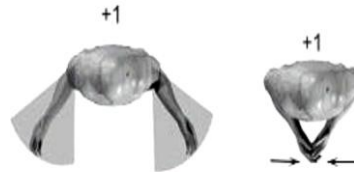




- Si se realizase una actividad a un lado de éste.

Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá aumentarse en un punto la puntuación original.

La **Figura N° 9** muestra las 2 posiciones indicadas y en **Tabla N° 25** se pueden consultar los incrementos a aplicar.



**Figura N° 9 – Posiciones que modifican puntuación de Antebrazo.**

| Puntos | Posición  |
|--------|---|
| +1     | Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá, respecto al eje del cuerpo de la proyección vertical del codo. |
| +1     | Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.  |

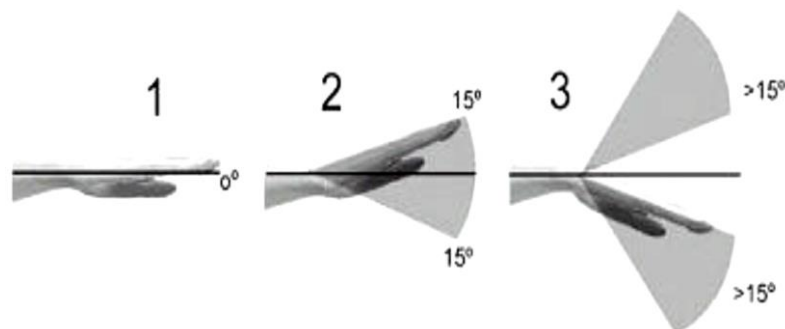
**Tabla N° 25 – Modificación de la puntuación del antebrazo.**

*Según **Figura N° 9** el valor se incrementa +1 porque la proyección vertical del Antebrazo se encuentra más allá, respecto al eje del cuerpo de la proyección vertical del codo. Lo que sucede cuando el trabajador levanta el tarro hacia el área de carga*

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (**Grupo A**), se analiza la posición de la muñeca.

**Paso 3.-** Califique la Postura de la Muñeca.

**Paso 3.1.-** Se determinará el grado de flexión de la muñeca. La **Figura N° 10** muestra las 3 posiciones posibles consideradas. Tras el estudio del ángulo, se procede a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por **Tabla N° 26**.



**Figura N° 10 – Posiciones de la muñeca.**

| Puntos | Posición                                       |
|--------|--|
| 1      | Si está en posición neutra respecto a flexión. |
| 2      | Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°. |
| 3      | Para flexión o extensión mayor de 15°.         |

**Tabla N° 26 – Puntuación de la muñeca**

*Según **Figura N° 10** se observa que la Muñeca en la tarea de carga se flexiona más de 15° por lo tanto según **Tabla N° 26** se le asigna **3 Puntos**. Esto se observa en cada manipuleo del asa del tarro para levantarlo.*

**Paso 3.2.-** El valor calculado para la muñeca se modificará si existe desviación radial o cubital – **Figura N° 11** –, en ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación, según se indica en la Tabla N° 27.



**Figura N° 11 – Desviación de la muñeca.**

| Puntos | Posición                                |
|--------|---|
| +1     | Si está desviada radial o cubitalmente. |

**Tabla N° 27 – Modificación de la puntuación de la muñeca.**

*Se observa que hay desviación de muñeca por el manipuleo del tarro para alzarlo y depositarlo en su sitio al tomarlo del asa. La desviación de la mano izquierda es radial. Por lo tanto se incrementa **+1.-***

**Paso 4.-** Obtenida la puntuación de la muñeca se valorará su giro, ver **Figura N° 12**. Este valor, tomado de **Tabla N° 28**, será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.



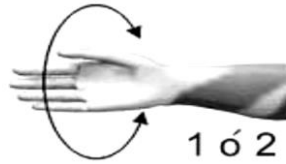


Figura Nº 12 – Giro de la muñeca.

| Puntos | Posición   |
|--------|--|
| 1      | Si existe pronación o supinación en rango medio; el giro está en el rango medio    |
| 2      | Si existe pronación o supinación en rango extremo o próxima al rango final de giro |

Tabla Nº 28 – Puntuación del giro de la muñeca.

Nota:

*Pronación: Movimiento del antebrazo que hace girar la mano de fuera a dentro presentando el dorso de ella.*

*Supinación: Movimiento del antebrazo que hace girar la mano de dentro a fuera, presentando la palma.*

Se observa que respecto al giro de la Muñeca hay **pronación** por el movimiento forzado que se realiza para girar el tacho en la descarga a su posición de acopio por lo tanto se asigna 1 Punto.

**Paso 5.-** Asigne puntaje de postura de Brazo, Antebrazo y Muñecas utilizando los valores de los pasos 1), 2) y 3) según **Tabla A**, que se transcribe.

| Brazo | Antebrazo | Postura de Muñeca |   |      |   |      |   |      |   |   |
|-------|-----------|-------------------|---|------|---|------|---|------|---|---|
|       |           | 1                 |   | 2    |   | 3    |   | 4    |   |   |
|       |           | Giro              |   | Giro |   | Giro |   | Giro |   |   |
|       |           | 1                 | 2 | 1    | 2 | 1    | 2 | 1    | 2 |   |
| 1     | 1         | 1                 | 2 | 2    | 2 | 2    | 3 | 3    | 3 | 3 |
|       | 2         | 2                 | 2 | 2    | 2 | 3    | 3 | 3    | 3 |   |
|       | 3         | 2                 | 3 | 3    | 3 | 3    | 3 | 4    | 4 |   |
| 2     | 1         | 2                 | 3 | 3    | 3 | 3    | 4 | 4    | 4 |   |
|       | 2         | 3                 | 3 | 3    | 3 | 3    | 4 | 4    | 4 |   |
|       | 3         | 3                 | 4 | 4    | 4 | 4    | 4 | 5    | 5 |   |
| 3     | 1         | 3                 | 3 | 3    | 4 | 4    | 4 | 5    | 5 |   |
|       | 2         | 3                 | 4 | 4    | 4 | 4    | 4 | 5    | 5 |   |
|       | 3         | 4                 | 4 | 4    | 4 | 4    | 5 | 5    | 5 |   |
| 4     | 1         | 4                 | 4 | 4    | 4 | 4    | 5 | 5    | 5 |   |
|       | 2         | 4                 | 4 | 4    | 4 | 4    | 5 | 5    | 5 |   |
|       | 3         | 4                 | 4 | 4    | 4 | 5    | 5 | 6    | 6 |   |
| 5     | 1         | 5                 | 5 | 5    | 5 | 5    | 6 | 6    | 7 |   |
|       | 2         | 5                 | 6 | 6    | 6 | 6    | 7 | 7    | 7 |   |
|       | 3         | 6                 | 6 | 6    | 6 | 7    | 7 | 7    | 7 |   |



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
|   | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
|   | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

**Tabla A** – Puntuación por Postura de Extremidades Superiores.

**Paso 6.-** Asigne puntaje por la Actividad Muscular Desarrollada y por la Fuerza Aplicada.

La puntuación obtenida en la Tabla A se podrá incrementar o no, con la consideración de 2 aspectos que son la Actividad Muscular Desarrollada y la Fuerza Aplicada durante la tarea.

**Paso 6.1.-** Para el caso de la Actividad Muscular desarrollada, se utilizará el criterio indicado en **Tabla N° 29**.

| Añadir | Criterio   |
|--------|--|
| 0      | La tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración. En este caso se considerará actividad dinámica.                               |
| 1      | La postura es principalmente estática (agarres mantenidos por mas de 1 minuto), o Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o más) |

**Tabla N° 29** – Puntuación por Actividad Muscular.

*Según Criterios de **Tabla N° 29** se detecta que la postura es repetitiva (5 a 6 tarros por minuto) por lo tanto se añade 1 Punto.-*

**Paso 6.2.-** Por Aplicación de Fuerza, se utilizará el criterio indicado en **Tabla N° 30**. Se definen las siguientes situaciones de Fuerza o Carga.

- Estática: Postura mantenida más de 1 minuto
- Intermitente: Postura mantenida estática menos de 1 minuto o con frecuencia < 4/minuto.
- Repetitiva: Frecuencia > 4/minuto.

*Según Criterios de **Tabla N° 30** se detecta que la carga es Mayor de 10 Kg, y repetitiva (5 a 6 tarros por minuto) por lo tanto se añaden 3 Puntos.-*

|                |                             |                            |   |   |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|---|---|
| Fuerza o Carga | Menor de 2 kg, intermitente | De 2 a 10 kg, intermitente | De 2 a 10 kg, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kg, intermitente | Mayor de 10 kg, estática o repetitiva; ó Carga de impacto (golpes o fuerzas bruscas o repentinas) de cualquier intensidad |
| <b>Añadir</b>  | +0                          | +1                         | +2  | <b>+3</b>   |



**Tabla Nº 30 – Puntuación por Aplicación de Fuerza.**

**Paso 7.-** Al puntaje obtenido en la **Tabla A** se le añadirá, cuando corresponda, los puntos obtenidos en los Pasos 6.1 y 6.2.-

El valor resultante será la puntuación final de las extremidades superiores, con el mismo se ingresará a la primera columna de la **Tabla C**, llamada Puntuación final Brazo, Antebrazo y Muñeca para definir la fila.

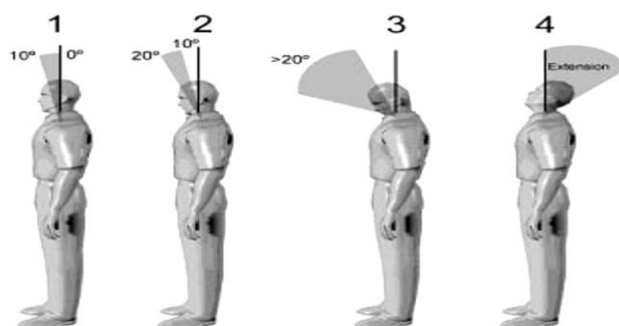
Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procede a la valoración de Piernas, Tronco y Cuello englobados en el **Grupo B**.

**Grupo B: Puntuaciones de Cuello, Tronco y Piernas.**

**Paso 8.-** Califique la posición del Cuello.

**Paso 8.1.-** Evaluar inicialmente la flexión. La puntuación asignada por el método se muestra en la **Tabla Nº 31**. La **Figura Nº 13** muestra las 3 posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

**Puntuación del cuello**



**Figura Nº 13 – Posiciones del Cuello.**

| Puntos | Posición                                   |
|--------|--|
| 1      | Si existe flexión entre 0° y 10°.          |
| 2      | <b>Si está flexionado entre 10° y 20°.</b> |
| 3      | Para flexión mayor de 20°.                 |
| 4      | Si está extendido.                         |

**Tabla Nº 31 – Puntuación del cuello**

*La flexión del Cuello que se observa en los movimientos repetitivos del trabajador es una posición entre 10° y 20° según **Tabla Nº 31** y se detecta cada vez que se acomoda el tarro en la caja del vehículo de carga. Corresponde por lo tanto aplicar 2 Puntos.*

**Paso 8.2.-** La puntuación para el cuello puede incrementarse si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, ver **Figura Nº 14**, tal y como indica **Tabla Nº 32**.





**Figura N° 14 – Posiciones que modifican la puntuación del cuello Rotación e Inclinación del Cuello.**

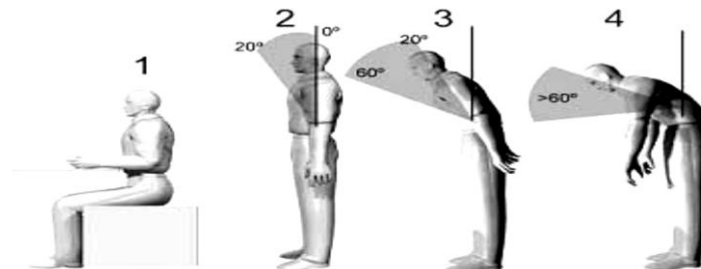
| Puntos | Posición                    |
|--------|-----------------------------|
| +1     | Si el cuello está rotado.   |
| +1     | Si hay inclinación lateral. |

**Tabla N° 32 – Modificación de la puntuación del cuello**

*Se observa también que hay rotación del Cuello, lo que sucede cuando le alcanzan cada tarro en la línea de carga del vehículo, según posiciones de **Figura N° 14**. Se asigna por ello 1 Punto más según **Tabla N° 32**.*

**Paso 9.-** Califique la posición del **Tronco**.

El segundo miembro a evaluar del grupo B, se determina si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco, ver **Figura N° 15**. Se selecciona la puntuación adecuada de **Tabla N° 33**.



**Figura N° 15 – Posiciones del Tronco.**

| Puntos | Posición  |
|--------|---|
| 1      | Sentado, bien apoyado y con ángulo tronco-caderas > 90° |
| 2      | Si está flexionado entre 0° y 20°                       |
| 3      | Si está flexionado entre 20° y 60°.                     |
| 4      | <b>Si está flexionado más de 60°.</b>                   |

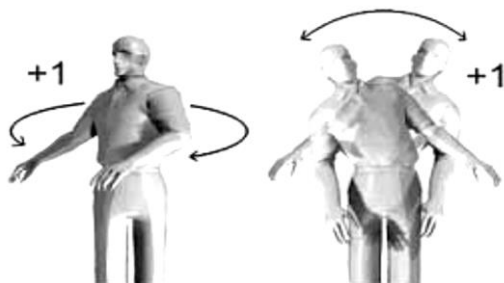
**Tabla N° 33 – Puntuación del Tronco**

*La posición del Tronco que se observa según **Figura N° 15**; es la de flexión mayor a 60°, lo que sucede cuando se deposita el tarro en el vehículo de carga. Por lo tanto se asigna 4 Puntos a dicho movimiento forzado.*



**Paso 9.1.-** La puntuación del Tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

Ver **Figura N° 16** y **Tabla N° 34**: Modificación de la puntuación del tronco.



**Figura N° 16 – Posiciones que modifican la puntuación del tronco**

| Puntos | Posición                              |
|--------|---------------------------------------|
| +1     | Si hay torsión de tronco.             |
| +1     | Si hay inclinación lateral del tronco |

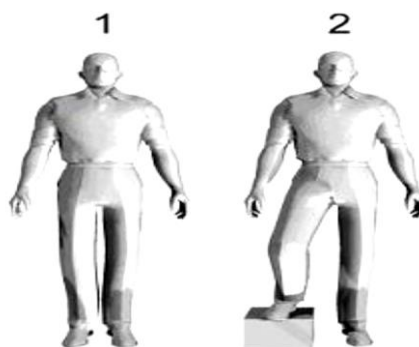
**Tabla N° 34 – Modificación de la puntuación del Tronco**

*Hay torsión del Tronco según **Figura N° 16**, maniobra forzada que debe efectuar el trabajador en cada tarro que recibe. Esto implica la asignación de 1 Punto.*

**Paso 10.-** Califique la posición de Piernas.

Se completa la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros con la evaluación de la posición de las piernas. El método no se centra, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Aquí se utilizan aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinan la puntuación asignada, ver **Figura N° 17**.

Con la **Tabla N° 35** se obtiene la puntuación.



**Figura N° 17 – Posición de las piernas.**

| Puntos | Posición                                   |
|--------|--|
| 1      | Sentado, con pies y piernas bien apoyados. |



|   |  |
|---|--|
| 1 | <b>De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.</b> |
| 2 | Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido.          |

**Tabla Nº 35** – Puntuación de las piernas.

*El trabajador está de pie con el peso simétricamente distribuido y suficiente espacio para cambiar de posición, según **Figura Nº 17** lo que implica asignar **1 Punto** a dicha posición recurriendo a **Tabla Nº 35**.-*

**Paso 11:** Asigne puntaje de postura de Cuello, Tronco y Piernas ingresando en **Tabla B** con valores de los pasos 7), 8) y 9).

**Tabla B: Puntuación por Postura para: Cuello, Tronco, Piernas.**

| Cuello   | Tronco  |   |         |   |         |   |         |   |         |   |         |   |
|----------|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
|          | 1       |   | 2       |   | 3       |   | 4       |   | 5       |   | 6       |   |
|          | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   | Piernas |   |
|          | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 | 1       | 2 |
| 1        | 1       | 3 | 2       | 3 | 3       | 4 | 5       | 5 | 6       | 6 | 7       | 7 |
| 2        | 2       | 3 | 2       | 3 | 4       | 5 | 5       | 5 | 6       | 7 | 7       | 7 |
| <b>3</b> | 3       | 3 | 3       | 4 | 4       | 5 | 5       | 6 | 6       | 7 | 7       | 7 |
| 4        | 5       | 5 | 5       | 6 | 6       | 7 | 7       | 7 | 7       | 7 | 8       | 8 |
| 5        | 7       | 7 | 7       | 7 | 7       | 8 | 8       | 8 | 8       | 8 | 8       | 8 |
| 6        | 8       | 8 | 8       | 8 | 8       | 8 | 8       | 9 | 9       | 9 | 9       | 9 |

**Paso 12.-** (Ídem 6). Asigne puntaje por la Actividad Muscular Desarrollada y por la Fuerza Aplicada.

La puntuación obtenida en la Tabla B se podrá incrementar con la consideración de 2 aspectos que son la Actividad Muscular Desarrollada y la Fuerza Aplicada durante la tarea.

**Paso 12.1.-** Para el caso de la Actividad Muscular desarrollada se utilizará el criterio indicado en **Tabla Nº 36**.

| Añadir | Criterio  |
|--------|---|
| 0      | La tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración. Se considerará actividad dinámica.                         |
| 1      | La postura es estática (agarres mantenidos por + de 1 minuto), o Si hay actividad repetitiva (4 veces x minuto o más) |

**Tabla Nº 36** – Puntuación por Actividad Muscular.





Se aplica Criterio de Actividad Muscular repetitiva para esta tarea de carga secuencial de los tarros añadiendo 1 Punto según **Tabla N° 36**.

**Paso 12.2.-** Por Aplicación de Fuerza. Se definen las siguientes situaciones de Fuerza o Carga.

- Estática: Postura mantenida más de 1 minuto
- Intermitente: Postura mantenida estática menos de 1 minuto o con frecuencia <4/minuto.
- Repetitiva: Frecuencia > 4/minuto.

|                |                             |                            |   |   |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|---|---|
| Fuerza o Carga | Menor de 2 kg, intermitente | De 2 a 10 kg, intermitente | De 2 a 10 kg, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kg, intermitente | Mayor de 10 kg, estática o repetitiva; ó Carga de impacto (golpes o fuerzas bruscas o repentinas) de cualquier intensidad |
| <b>Añadir</b>  | +0                          | +1                         | +2  | <b>+3</b>   |

**Tabla N° 37 – Puntuación por Aplicación de Fuerza.**

Para puntuar Aplicación de Fuerza se detecta que esta tarea requiere un esfuerzo significativo ya que el peso del tarro, el doble que el indicado; es crítico, por lo tanto se añaden 3 Puntos según **Tabla N° 37**.

**Paso 13.-** Al puntaje obtenido en la Tabla B, se le añadirá los puntos obtenidos de las consideraciones de 12.1.- y 12.2.-

El valor resultante será la puntuación final de las extremidades superiores; con el mismo se ingresa a la primera fila de la Tabla C, llamada Puntuación final de cuello, tronco y piernas, a efectos de definir la columna.

#### 4.3.2.3.3.- Tabla C: Puntuación Final.

Ingresando en la Tabla C, de doble entrada: con:

- Con los valores determinados en 7: *para las Extremidades Superiores por la primera columna, que son 3 Puntos* y
- Con los valores asignados en 13: *para Cuello, Tronco y Piernas, por la primera fila, que son 3 Puntos.-*

En la intersección se obtendrá la puntuación final del caso analizado.

Por ejemplo:

Si en 7: se obtuvo para Brazo, Antebrazo y Muñeca se registra un valor de **3 Puntos**, y

En 13: se obtuvo, para Cuello, Tronco y Piernas un registro de 3 P4,



**Tabla C: Puntuación Final**

|   |    | Puntuación Final: Cuello, Tronco y Piernas |   |   |   |   |   |    |
|---|----|--|---|---|---|---|---|----|
|   |    | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7+ |
| Puntuación Final:<br>Muñeca, Antebrazo y<br>Brazo | 1  | 1  | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5  |
|   | 2  | 2  | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5  |
|   | 3  | 3  | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6  |
|   | 4  | 3  | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6  |
|   | 5  | 4  | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7  |
|   | 6  | 4  | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7  |
|   | 7  | 5  | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7  |
|   | 8+ | 5  | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7  |

**4.3.2.3.4.- C. Interpretación de los Niveles de Riesgo y Acción.**

- **Nivel de acción 1:** Puntuación 1 ó 2: Indica que postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.
- **Nivel de acción 2:** Puntuación 3 ó 4: Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.
- **Nivel de acción 3:** Puntuación 5 ó 6: Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.
- **Nivel de acción 4:** Puntuación 7 ó +: Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.



## **CAPITULO N° 7: Elementos de Protección.-**

El Responsable de Higiene y Seguridad es una pieza clave en el buen desarrollo de la obra y en la prevención de posibles sucesos riesgosos. Para ello elaboró un Plan de Contingencias donde indicó a la Empresa y su Dirección Técnica los pasos a seguir en los procesos constructivos y organización general para mitigarlos.

Uno de esas medidas es organizar las Protecciones Reglamentarias que se dispondrán para el personal de obra; tanto Colectivas como Personales; así como se indica en los Decretos Nacionales cuyo articulado más significativo se incluye en un **ANEXO I** de esta Tesis.

### **Protecciones Colectivas:**

#### **SEÑALÉTICA:**

-La señalización es una técnica de prevención complementaria que estimula nuestros sentidos y permite que percibamos el peligro pero no lo elimina.

- -Se respetarán las disposiciones indicadas en los **Decretos Nacionales N° 351/79 sobre Elementos de Protección Personal Arts. N° 188 al N° 203 y N° 911 /96**
- sobre **Equipos y Elementos de Protección Personal Arts. N° 98 a N°115.**

#### **SEÑALIZACION EN LA CONSTRUCCION: Decreto Nacional N° 911/96 Arts. N° 66 a N° 73.-**

- En los trabajos que se planifiquen en obra debe actuar conjuntamente el Responsable de Higiene y Seguridad con la Dirección Técnica para prevenir accidentes y adiestrar al personal de las operaciones seguras.
- El Responsable de Higiene y Seguridad debe controlar y/o adiestrar al personal técnico a su cargo para que se efectúe un control exhaustivo de las herramientas, equipos y maquinarias que se entregan al personal para sus tareas.
- El Responsable de Higiene y Seguridad debe programar la señalización reglamentaria en toda la obra y según los avances del Plan de Trabajo. Todo ello en el marco de un Plan de Contingencias que debe ser realizado por el Responsable.
- Durante toda la obra el Responsable debe controlar el estado de la señalización.
- El Responsable de Higiene y Seguridad debe conocer las distintas exigencias de equipamiento y accesorios según cada nivel de complejidad de tareas. Ello está directamente relacionado con el nivel de accidentología.
- En determinados tipos de tareas se requiere también la asistencia de personal especializado asignado a completar señalizaciones y/o maniobras seguras.



- El uso de los colores en la obra es importante porque permite caracterizar las situaciones de seguridad y/o riesgosas. Esto incluye a veces sectores de edificios, áreas no convencionales, herramientas, equipos y maquinarias. Los tonos que se apliquen deben ser coherentes con los colores autorizados por Normas para evitar confusiones.
- Desde la confección de los Pliegos Técnicos de la obra se deben indicar el uso obligatorio de los colores reglamentarios en las cañerías y redes. Es una exigencia que debe ser cumplida por la Contratista, exigida por el Comitente y controlada por el Responsable de Higiene y Seguridad.



### Vacíos Sin Protección





**Protección Personal: Decreto Nacional N° 911/96 sobre Equipos y Elementos de Protección Personal Arts. N° 98 a N°115.**

#### CAPITULO 6

NORMAS GENERALES APLICABLES EN OBRA. CONDICIONES GENERALES DEL AMBITO DE TRABAJO. EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.

- Los equipos y elementos de protección personal son un recurso que viene luego que se hayan implementado las instancias de prevención de riesgos. Primero deben aplicarse los métodos conocidos como los descritos en este trabajo, evaluar sus resultados y según ello recurrir a los equipos. El Responsable de Higiene y Seguridad deberá realizar las evaluaciones certeras necesarias para actuar en consecuencia.
- El Responsable de Higiene y Seguridad junto a la Dirección Técnica organizarán la vestimenta de los trabajadores considerando el Plan de Trabajo, las características y requerimientos de cada trabajo, las condiciones estacionales y las reposiciones en stock.









**Inobservancias de E.P.P.**





## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES Para la Temática de la Higiene y Seguridad en la Obra POLO EDUCATIVO TECNOLÓGICO**

### **Conclusiones:**

#### **Según Objetivo General**

1.- En esta obra no se ha puesto en práctica el “Manual de Higiene y Seguridad” como se lo denomina en la Licitación contratada, lo que está demostrado a partir de los registros fotográficos: aprestamientos y procedimientos constructivos observables, uso insuficiente e inadecuado de EPP, falta de señalizaciones según lo recomendaría el mismo Manual.

2.- Por lo mismo se evidencia errores de conducción y supervisión técnica de parte de la Dirección Técnica e Inspección de obra respectivamente.-

#### **Según Objetivos Específicos:**

1.- La aplicación de los Métodos de Cálculo para Iluminación artificial dan como conclusión la coincidencia de los resultados con las cantidades de artefactos proyectadas para los locales AULA y TALLER.-

### **Recomendaciones:**

#### **Según Objetivo General**

1.- Desde el diseño del edificio debería instrumentarse que la tipología constructiva elegida, facilite las operaciones en las distintas tareas previstas; como por ejemplo puntos de fijación y áreas de apoyo para andamios y/o estructuras en altura, fuentes de energía en altura, etc.

2.- Los Pliegos deben exigir un Programa y Cronograma de reuniones para adiestramiento en las tareas que estará pautado con el Plan de Trabajos de la obra; dejando constancia formal de dichos eventos.

#### **Según Objetivos Específicos:**

1.- Desarrollar un Programa de Ergonomía para los operarios dentro del Manual de Higiene y Seguridad de la obra.

2.- Verificar áreas de trabajo, movimiento de materiales y equipos previo autorización para ejecución de operaciones.

3.- Ya que el perímetro construido y equipado de los locales contractualmente no puede modificarse; se recomienda por lo visto en el Capítulo correspondiente; se contemple la selección del color y/o tonos de la pintura a aplicar ya que tiene mucha influencia en la luminosidad de interior. De ese modo el rendimiento lumínico artificial será óptimo.-



## **ANEXOS.**

### **ANEXO I**

Para CAPITULO N° 4: PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL  
Trabajo de Campo.

**AVISO DE OBRA: Extracto de Resolución 51/97 - Establécese un mecanismo para la adopción de medidas de seguridad preventivas, correctivas y de control en las obras de construcción.**

**Artículo 1º**-Los empleadores de la construcción **deberán comunicar**, en forma fehaciente, a su Aseguradora de Riesgos del Trabajo y con al menos **CINCO (5) días hábiles** de anticipación, la fecha de **inicio de todo tipo de obra** que emprendan.

**Art. 2º**-Establécese que, a partir de la fecha de publicación de la presente, los empleadores de la construcción, además de la notificación dispuesta por el artículo 1º de la presente Resolución, deberán confeccionar el **Programa de Seguridad** que integra el Legajo Técnico, según lo dispuesto por la Resolución SRT N° 231/96, Anexo I, artículo 3º, para cada obra que inicien, que se adjuntará al contrato de afiliación, cuando las mismas tengan alguna de las siguientes características: a) excavación; b) demolición; c) construcciones que indistintamente superen los UN MIL METROS CUADRADOS (1000 m<sup>2</sup>) de superficie cubierta o los CUATRO METROS (4 m) de altura a partir de la cota CERO (0); d) tareas sobre o en proximidades de líneas o equipos energizados con Media o Alta Tensión, definidas MT y AT según el Reglamento del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (E.N.R.E.); e) en aquellas obras que, debido a sus características, la Aseguradora del empleador lo considere pertinente.

**Art. 3º**-Los Servicios de Higiene y Seguridad de los empleadores de la construcción, sean estos propios o contratados con su Aseguradora, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 24 del Decreto 491/97, deberán redactar el Programa de Seguridad, según los requisitos que se definen en el ANEXO I. Los Servicios de Prevención de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo serán responsables de controlar si el contenido del Programa de Seguridad es adecuado según las características y riesgos de cada obra, como así también de su cumplimiento, según el mecanismo de verificación que se describe en el ANEXO I.

### **ANEXO**

**EL PROGRAMA DE SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD DE LA CONSTRUCCION COMO MINIMO DEBERA CUMPLIR Y CONTENER LO SIGUIENTE:**

- a) Se confeccionará un programa por obra o emprendimiento ya sea que el empleador participe como contratista principal o bien como subcontratista, según lo establecido en el artículo 6º del Anexo del Decreto Reglamentario N° 911/96.
- b) Contendrá la nómina del personal que trabajará en la obra y será actualizado inmediatamente, en casos de altas o bajas.
- c) Contará con identificación de la Empresa del Establecimiento y de la Aseguradora.



- d) *Fecha de confección del Programa de Seguridad.*
- e) *Descripción de la obra y sus etapas constructivas con fechas probables de ejecución.*
- f) *Enumeración de los riesgos generales y específicos, previstos por etapas.*
- g) *Deberá contemplar cada etapa de obra e indicar las medidas de seguridad a adoptar, para controlar los riesgos previstos.*
- h) *Será firmado por el Empleador, el Director de obra y el responsable de higiene y seguridad de la obra, y será aprobado (en los términos del artículo 3º de la presente Resolución), por un profesional en higiene y seguridad de la Aseguradora.*

#### **MECANISMO DE VERIFICACION**

1) *Las Aseguradoras deberán establecer un plan de visitas para verificar el cumplimiento de los programas de seguridad en cada obra. Dicho plan responderá a las características, etapas y riesgos de cada una de ellas y deberá ser establecido antes del inicio de obra, adjuntándolo al Programa de Seguridad de la empresa.*

2) *Cuando realicen las visitas de verificación, las aseguradoras dejarán constancias de la actividad realizada, las observaciones y mejoras indicadas, como así también del seguimiento sobre el cumplimiento de esas mejoras. Estas constancias también serán adjuntadas al Programa de Seguridad de la obra y como mínimo contendrán los siguientes datos:*

- la identificación del establecimiento,*
- la fecha de la visita,*
- las tareas realizadas por el personal de la Aseguradora,*
- las actividades que se desarrollaban en ese momento en la obra,*
- los objetivos y plazos establecidos cuando corresponda,*
- la firma del técnico o profesional y un representante del empleador.*

*Para cada visita que el profesional de la Aseguradora efectúe a la obra, se deberá confeccionar un informe por duplicado, quedando una copia en poder del empleador y otra en poder de la Aseguradora.*

3) *Cuando durante las verificaciones, las aseguradoras detecten incumplimientos al Programa de Seguridad o bien que éste no contemple la totalidad de medidas preventivas necesarias, procederá a solicitar que se efectúen las correcciones pertinentes de inmediato o en un plazo máximo de QUINCE (15) días, según lo dispuesto por la Resolución SRT N° 231/96.*

*En el caso en que un empleador no de cumplimiento a la solicitud de la aseguradora, ésta procederá a comunicarlo en forma fehaciente a la S.R.T., donde se labrará el sumario correspondiente.*



## ANEXO II

Para CAPITULO 6: ERGONOMIA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA OBRA.-

### ASPECTOS GENERALES.- Según Anexo I de la Resolución N° 295/2.003 del MTE y SS

Se aplica al campo de los estudios y diseños que relacionan al hombre con la máquina o herramientas de trabajo; cómo se vinculan para prevenir enfermedades y evitar daños corporales mejorando la realización del trabajo.

Conforme lo define la Norma en su Anexo I, **en los valores límites para las Vibraciones Mano-Brazo (VMB) y del Cuerpo Entero (VCE)**; se consideran en parte, la fuerza y la aceleración. En los valores límites por estrés por el calor se consideran, en parte los factores térmicos.

La fuerza es un agente causal importante en los daños provocados en el levantamiento manual de cargas u otros manipuleos, **en las obras** por ejemplo. Otras consideraciones ergonómicas importantes son la duración del trabajo, los trabajos repetitivos, el estrés de contacto, las posturas y las cuestiones psicosociales.

No se considera normal aquellos trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo, en este sentido se reconoce que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, son un problema importante de salud laboral aceptándose como tales aquellos trastornos musculares crónicos, o que afecten tendones o produzcan alteraciones en los nervios y que sean causados por esfuerzos repetidos, movimientos rápidos, realización de grandes fuerzas, estrés de contacto, posturas extremas, vibración y/o temperaturas bajas, incluyendo entre estos al síndrome del túnel carpiano o la tendinitis, etc.

### Métodos de Trabajo

Se describe a continuación algunos de los Métodos que se aplican de estudio de tiempos y análisis de movimientos para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.

Se los selecciona aplicándolos a tareas clásicas y cotidianas de la obra en estudio como ser la instancia de carga y descarga manual de materiales.

La mecánica será del tipo analítica: mientras se describen los pasos de los **Métodos NAM y RULA**; se aplicarán en el ejemplo precitado consecutivamente, cada paso de análisis y sus resultados parciales y final.

### Método NAM.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo pueden ocurrir en diversas partes del cuerpo (hombros, cuello, la región lumbar y las extremidades inferiores); esta Norma solo evalúa el grado de incidencia de una actividad dada sobre las manos, muñeca y antebrazo del trabajador fijando un valor límite umbral.

El **Método NAM – Nivel de Actividad Manual** – es de aplicación a las “monotareas”, que se realicen durante 4 o más horas al día, estando el valor límite umbral basado en estudios epistemológicos, psicofísicos y biomecánicos.



Un trabajo monotarea es un conjunto similar de movimientos o esfuerzos repetidos, por ejemplo una descarga manual en cadena de materiales de construcción como ladrillos, bolsas, tachos o la utilización de herramientas de mano eléctricas, mecánicas, sanitarias, etc.

El valor límite umbral considera específicamente la medida del nivel de actividad manual (NAM) y la fuerza pico de la mano. Establece las condiciones para las que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la salud.

Para otro requerimiento físico se deberá hacer uso de otro/s métodos de valoración aceptados por la Norma.

## **Método RULA –**

### **Evaluación Rápida de la Extremidad Superior.**

Se utiliza para una Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores.

Las siglas RULA significan eso en inglés, (**R**apid **U**pper **L**imb **A**ssessment).

Fue desarrollado para llegar a una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculo esquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

Debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado, eligiéndose apriori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero es preferible analizar los 2 lados.

Una ventaja del RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de un gran número de trabajadores.

Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. Determina 4 niveles de acción en relación con los valores que se han obtenido a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

Mediante las tablas asociadas al Método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario.

El Método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, cuando los valores son altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo esqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del **Nivel 1**, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al **Nivel 4**, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.



## ANEXO III

“Para CAPITULO N° 8: ELEMENTOS DE PROTECCION: **Según Extracto de Articulado de Decreto Nacional N° 911/96 sobre Equipos y Elementos de Protección.**

### **Protecciones Colectivas**

ART66.

*El Responsable de Higiene y Seguridad indicará los sitios a señalar y las características de la señalización a colocar, según las particularidades de la obra.*

*Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes, de acuerdo a normas nacionales o internacionales reconocidas.*

ART67.

*Todas las herramientas, equipos y maquinarias deberán contar con señalamiento adecuado a los riesgos que genere su utilización, para prevenir la ocurrencia de accidentes.*

ART68.

*Las señales visuales serán confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que se pretenden sean observadas.*

*Se utilizarán leyendas en idioma español, pictogramas, ideogramas, etc., que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo.*

ART69.

*La señalización de los lugares de acceso, caminos de obra, salidas y rutas de escape deberán adecuarse al avance de la obra.*

ART70.

*Los trabajadores ocupados en la construcción de carreteras en uso deben estar provistos de equipos de alta visibilidad de acuerdo a lo establecido en el Capítulo de "Equipos y elementos de protección personal" y protegidos de la circulación vehicular mediante vallados, señales, luces, vigías u otras medidas eficaces.*

ART71.

*Cuando vehículos y máquinas de obra deban trabajar maniobrando con ocupación parcial o total de la vía pública habilitada al tránsito, además de instalar señales fono luminosas se deben asignar señaleros en la medida de lo necesario.*

ART72.

*Las partes de máquinas, equipos y otros elementos de obra, así como los edificios pertenecientes a la obra en forma permanente o transitoria, cuyos colores no hayan sido establecidos, se pintarán de cualquier color que sea suficientemente contrastante con los de seguridad y no provoque confusiones.*

*Las partes móviles de máquinas y equipos de obra serán señalizadas de manera tal que se advierta fácilmente cuál es la parte en movimiento y cuál la que permanece en reposo.*



ART73.

*Las cañerías por las que circulen fluidos se pintarán con los colores establecidos en la **Norma IRAM N° 10005 Parte 1**.*

### **Protección Personal:**

ART98.

*Los equipos y elementos de protección personal serán entregados a los trabajadores y utilizados obligatoriamente por éstos, mientras se agoten todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos que originaron su utilización. Los trabajadores deberán haber sido previamente capacitados y entrenados en el uso y conservación de dichos equipos y elementos.*

### **Ropa de Trabajo:**

ART103.

*La vestimenta utilizada por los trabajadores:*

- a) Será de tela flexible, de fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.*
- b) Ajustará bien el cuerpo del trabajador sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimiento.*
- c) Las mangas serán cortas o, en su defecto, ajustarán adecuadamente.*

ART104.

*Cuando sea necesaria la ejecución de tareas bajo la lluvia, se suministrará ropa y calzado adecuados a las circunstancias. Si las condiciones climáticas imperantes o la ubicación geográfica de la obra lo requieren, se proveerá de equipo de protección contra el frío.*

### **Protección de Cabeza:**

ART107.

*Se deberá proveer casco de seguridad a todo trabajador que desarrolle sus tareas en obras de construcción o en dependencias cuya actividad suponga riesgos específicos de accidentes. Los cascos podrán ser de ala completa alrededor, o con visera únicamente en el frente, fabricados con material de resistencia adecuada a los riesgos inherentes a la tarea a realizar.*

### **Protección Ocular y Facial:**

ART108.

*Los **medios de protección ocular** serán seleccionados atendiendo las características de las tareas a desarrollar y en función de los siguientes riesgos:*

- a) Radiaciones nocivas.*
- b) **Proyección o exposición de material particulado sólido**, proyección de líquidos y vapores, gases o aerosoles.*

*La protección de la vista se efectuará con el empleo de pantallas, anteojos de seguridad y otros elementos que cumplan con lo establecido en los ítems siguientes:*

- a) Las pantallas contra la proyección de objetos deben ser de material transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones, o de malla metálica fina; provista con un visor de material inastillable. Las utilizadas contra la acción del calor serán de materiales aislantes, reflectantes y resistentes a la temperatura que deba soportar.*



- b) Las lentes para los anteojos de seguridad deben ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos y las incoloras transmitirán no menos del OCHENTA Y NUEVE POR CIENTO (89 %) de las radiaciones incidentes.
- c) Sus armazones serán livianos, indeformables al calor, incombustibles, de diseño anatómico y de probada resistencia.
- d) Para el caso de tener que proteger la vista de elementos gaseosos o líquidos, el protector ocular deberá apoyar sobre la piel a efectos de evitar el ingreso de dichos contaminantes a la vista.
- e) Si el trabajador necesitase cristales correctores, se le proporcionarán anteojos protectores con la adecuada graduación óptica u otros que puedan ser superpuestos a los graduados del propio interesado.
- f) Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, los protectores deberán ser completamente cerrados y bien ajustados al rostro, con materiales de bordes flexibles. En los casos de partículas gruesas, serán como los anteriores, permitiendo la ventilación indirecta.

### **Protección de Oídos:**

ART109.

Cuando las medidas de ingeniería no logren eliminar o reducir el nivel sonoro a los niveles máximos estipulados en el capítulo correspondiente; será obligatorio proveer de elementos de protección auditiva acorde al nivel y características del ruido. La curva de atenuación de los mismos deberá estar certificada ante organismo oficial.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para atenuar el sonido, reducen los efectos del ruido en la audición evitando el daño en el oído.

Se clasifican en:

Tapones: se colocan en el conducto auditivo o en la cavidad de la oreja, destinados a bloquear su entrada (PVC, tres bandas).

Orejas: Consisten en casquetes que cubren las orejas y se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas blandas.

Orejas acopladas a casco: Consisten en casquetes individuales unidos a unos brazos fijados al casco.

### **Protección de Manos:**

ART110.

La protección de los miembros superiores se efectuará mediante guantes, manoplas, mitones y protectores de brazo acorde a la tarea a realizar. Cualquiera de los protectores utilizados deberá permitir la adecuada movilidad de las extremidades.

Sin perjuicio del uso de los elementos de protección personal anteriormente citados, cuando el trabajador deba manipular sustancias nocivas que puedan afectar la piel, se le deberá proveer de cremas protectoras adecuadas.

Se clasifican en:

-Guantes contra riesgos mecánicos: Resistencia a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado, a la perforación (algodón, cuero, sintéticos)

-Guantes contra riesgos térmico: Comportamiento a la llama, al calor de contacto, conectivo, radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido.

-Guantes contra productos químicos y biológicos (nitrilo).

-Guantes contra riesgo eléctrico.

-Guante contra vibraciones.





### **Protección de Pies:**

ART111.

Para la protección de los miembros inferiores se proveerá a los trabajadores de calzados de seguridad (zapatos, botines o botas, conforme los riesgos a proteger) y polainas cuando la tarea que realice así lo justifique. Cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismo directo de los pies, el calzado de seguridad llevará puntera con refuerzo de acero. Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado será confeccionado con elementos adecuados especialmente la plataforma, y cuando se efectúen tareas de manipulación de elementos calientes se proveerá al calzado la correspondiente aislación térmica.

### **Arnés de Seguridad:**

ART112.

En todo trabajo con riesgo de caída a distinto nivel será obligatorio, a partir de una diferencia de nivel de DOS CON CINCUENTA METROS (2,50 m.), el uso de cinturones de seguridad provistos de anillas por donde pasará el cabo de vida, las que no podrán estar sujetas por medio de remaches. Los cinturones de seguridad se revisarán siempre antes de su uso, desechando los que presenten cortes, grietas o demás modificaciones que comprometan su resistencia, calculada para el peso del cuerpo humano en caída libre con recorrido de CINCO METROS (5 m.).

### **Protección de Vías Respiratorias:**

ART113.

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 1º de este capítulo, todo trabajador afectado a tareas realizadas en ambientes con gases, vapores, humo, nieblas, polvos, fibras, aerosoles, deberá utilizar obligatoriamente un equipo de protección respiratoria.

SE CLASIFICAN EN:

- Equipos filtrantes: en los cuales el aire inhalado pasa a través de un filtro donde se eliminan los contaminantes.
- Equipos aislantes: que proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno.



## ANEXO IV

Para CAPITULOS 5 - ANALISIS DE ILUMINACION y CAPITULO 7 - ANALISIS DE RUIDO: Extracto Punto 4 de CRITERIOS Y NORMATIVA BASICA DE ARQUITECTURA ESCOLAR del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación:

### **4. CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y CONFORT**

#### **4.1. GENERALIDADES**

*El edificio escolar debe reunir las mejores condiciones de habitabilidad y confort para el pleno desarrollo la labor educativa dentro de la Nueva Estructura del Sistema Educativo Nacional (para cada Nivel Educativo y Modalidades). Las exigencias a atender al respecto deberán alcanzar y establecerse en el marco condiciones bioclimáticas particulares de cada región del territorio Argentino, los recursos disponibles según la escala del problema, y en el marco de las "Estadísticas climatológicas" que publica el Servicio Meteorológico Nacional S.M.N1, las Normas del Instituto Argentino de Normalización IRAM y la Ley Nacional de Higiene y Seguridad Nº 19.587, aprobada por Decreto Nº 351/79, a fin de mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud de los usuarios<sup>2</sup> y las variaciones de cambio climático que afectan a nuestro país<sup>3</sup>.*

*Los parámetros ambientales o de confort, serán aquellas características objetivables de un espacio determinado que pueden valorarse en términos energéticos y que resumen las acciones que en dicho espacio reciben los usuarios (alumnos, docentes, personal no docente, y toda la comunidad educativa en su conjunto).*

*Se acondicionará tanto el espacio interior como el exterior, agotando en primera instancia los recursos y técnicas naturales, para conseguir el máximo bienestar en el espacio ocupado con el menor recurso energético y mantenimiento. Para ello se deberán conocer y estudiar previamente todos los factores involucrados. A saber:*

*Confort climático:*

*- Evaluar las condiciones higrotérmicas (determinadas por la temperatura del aire, radiación térmica, humedad relativa, velocidad del aire y su composición).*

*- Mantener temperaturas interiores confortables en invierno, previendo calefacción en las zonas donde sea necesario para los períodos de baja temperatura ambiente,*

*- Evitar condensación artificial o intersticial, o el ingreso de agua y humedad que pueda perjudicar el componente térmico, confort interior, y la salubridad del usuario.*

*- Asegurar condiciones de ventilación natural como solución principal y prever ventilación artificial acorde a los usos requeridos.*

*- Evaluar del nivel sonoro, tono timbre, direccionalidad y reverberación existente, y disponer entonces de los elementos necesarios para su control.*

*Confort visual:*

*- Evaluar los requerimientos de iluminancia (intensidad), luminancia (contraste), direccionalidad (efecto sombra), color luz y color ambiente para cada local.*

*- Asegurar condiciones de iluminación natural como solución principal y prever iluminación artificial acorde a los usos requeridos.*



*Confort acústico:*

*- Lograr condiciones acústicas que posibiliten bajos niveles de ruido en el interior de todos los locales, para no afectar la calidad de la audición y también reducir los esfuerzos de voz.*

*Otros factores a considerar:*

*- Deberán también atenderse los factores biológico-fisiológicos (como la edad de los usuarios), sociológicos (como el tipo de actividad y cultura), y psicológicos, entendiendo que la respuesta de los ocupantes a un ambiente y su percepción sensorial del mismo, impacta en su carácter.*

#### **4.2. DISEÑO SUSTENTABLE DEL EDIFICIO ESCOLAR**

*Será premisa del diseño del edificio escolar la búsqueda de una arquitectura sustentable o sostenible a través de estrategias pasivas derivadas del diseño bioclimático, dado que son éstas las que consumen menos energía y, por lo tanto, son las más beneficiosas también para el medio ambiente actual y futuro.*

*El diseño sustentable no considerara solamente el cuidado del ambiente, sino que integra los aspectos económicos y sociales, como así también la aceptación cultural o social. Por lo tanto deberán considerarse e interrelacionarse 4 aspectos fundamentales*

*Esfera Política: Planificar para cada proyecto su instancia de presentación a través de las Políticas y Programas vigentes. Búsqueda e implementación de acciones e iniciativas que favorezcan el desarrollo sostenible.*

*Esfera Económica: Verificar la viabilidad de financiamiento (créditos externos, fuentes nacionales o provinciales, etc.) y garantizar la eficiencia en su utilización. esto se deberá ver reflejado, en el diseño del edificio y su futuro mantenimiento, para alcanzar el máximo beneficio con los recursos económicos disponibles.*

*Esfera Social: Propiciar y articular la participación de todos los actores involucrados (autoridades, equipos técnicos, comunidad educativa, etc.)*

*Esfera Ambiental: Diseñar edificios integrados a los ecosistemas significara respetar la flora y fauna nativa, protegiendo su suelo y consumiendo los mínimos recursos naturales. Se deberá contemplar la biodiversidad y la eficiencia energética, generando ambientes sanos y también reduciendo los desechos.*

*Algunos de los parámetros a tener en cuenta para el diseño sustentable del edificio son:*

*- Orientación y forma adecuada del edificio para garantizar las orientaciones más apropiadas (la trayectoria del sol, las brisas, según los ciclos estacionales y diarios) con una correcta ventilación e iluminación natural.*

*- Diseño adecuado de la envolvente para optimizar el aislamiento acústico, hidrófugo y térmico para el confort interior.*

*- Consumo regulado y mínimo de la energía destinada al acondicionamiento térmico (ya fuera frío o calor, eléctrico o gas), tanto para minimizar volumen energético, como también la emisión de GEIs, principalmente en forma de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la etapa de ocupación y uso*



- Garantizar la presencia de especies forestales que generen sombra en verano, protejan de los vientos y/o protejan el suelo, según la necesidad de la zona. Se requerirá la preservación de especies existentes, y la plantación de nuevas en los casos que se requiera.

- Utilizar los materiales y mano de obra disponible en el sitio siempre que sea posible, y preferentemente aquellos que se hayan fabricado con la menor energía posible. Evitar transportes de personal y de materiales innecesarios.

- Incorporación de energías alternativas. –

Uso racional y sustentable del agua en todos los casos, previendo en zonas de escases, la incorporación de sistemas de recolección de agua de lluvia (por piso o techo), vertientes o perforación.

- Disminución máximo de los residuos generados en la construcción del edificio, y definición del modo de eliminación de desechos durante la obra, y también los generados por el uso del edificio.

- Reducción de los recorridos y espacios residuales, y eliminación de barreras arquitectónicas.

- Proyectar con visión de futuro:

- garantizar espacios disponibles en el predio para futuras ampliaciones del edificio, en continuidad con lo construido

- diseñar espacios que sean flexibles y adaptables a diferentes usos.

- diseñar el edificio y sus componentes, previendo que su mantenimiento tienda a cero.

#### **4.5.4. ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO**

En un establecimiento educativo las condiciones acústicas deben ser tales que permitan el normal desarrollo de las actividades propias de cada local, por cuya razón el tratamiento de paredes y techos, así como la distribución de los mismos debe responder a un adecuado diseño para no afectar la calidad de la audición y también reducir los esfuerzos de voz.

El diseño acústico eficiente buscara cuidar físicamente al docente como también el clima de trabajo dentro de un ámbito de diálogo y entendimiento de toda la clase.

Como criterio acústico básico, se recomienda tomar todas las precauciones necesarias para evitar niveles elevados de ruidos transmitidos y niveles elevados de ruidos recibidos. Por ejemplo, el uso de equipamientos de vídeo, audio, etc. genera una amplificación sonora que introduce una nueva variable en el estudio de los problemas acústicos y por ello se hace necesario considerar coeficientes sobre los que se apoyen los conceptos generales para el diseño final. Estos conceptos se refieren a:

- Nivel de ruido

- Condiciones acústicas internas

- Tiempo de reverberación recomendado



*Se deberán atender los problemas acústicos básicos causados por la penetración incontrolada de sonidos no deseados (ruidos) en todos los ambientes habitados, y prever especial tratamiento para aquellos destinados al dictado de clases.*

*También debe darse una respuesta idónea al ruido que el propio establecimiento puede generar hacia el exterior, produciendo molestias a los linderos.*

#### **4.5.4.1. Nivel de ruido**

*Los niveles de ruido aceptables se fijan de acuerdo a la utilización del local y las recomendaciones se expresan actualmente en perfiles establecidos en función del nivel sonoro para distintas frecuencias.*

*Dentro de un recinto el nivel de ruido de fondo está compuesto por la suma de los transmitidos desde el exterior y el interior, excluidos aquellos producidos por las actividades propias de sus funciones.*

*Conociendo la tolerancia de los distintos locales y las fuentes de ruido, el primer paso en el diseño del edificio, es la distribución de las aulas en forma tal que queden protegidas del ruido exterior y del interior.*

##### **4.5.4.1.1. Fuentes de ruido a analizar**

*- Exterior: una de las fuentes más importantes de ruidos recibidos proviene del tránsito de vehículos automotores y la de establecimientos ruidosos cercanos al edificio escolar. Por ello, para los proyectos de centros de educación a ser localizados en zonas urbanas, se debe analizar el entorno circundante, para detectar las fuentes fijas de ruido y crear las condiciones para disminuir su intensidad o neutralizar sus efectos.*

*- Locales vecinos: En áreas donde se desarrollan actividades grupales y con utilización de equipos que pueden ser fuentes de ruidos molestos se recomiendan muros de 0.15m de ladrillo macizo revocados u otras alternativas que proporcionen niveles equivalentes de aislación (35 a 40 db) y cielorrasos de paneles de yeso o de placas fonoabsorbentes.*

*- Instalaciones y equipos: Cañerías, Instalaciones y equipos para la prestación de servicios en el propio edificio. Salas de máquinas, ascensores, etc. producen vibraciones que pueden transmitirse a zonas críticas (aulas, biblioteca, gobierno y administración). Se deben limitar las vibraciones en el lugar de origen en forma que para las zonas críticas estas no superen el valor de 0,01 m/seg<sup>2</sup>*

##### **4.5.4.2. Condiciones acústicas de los locales**

*Para que las mediciones sonoras tengan una lectura acorde con la respuesta característica del oído, se utiliza el valor del nivel sonoro corregido según la curva de ponderación A.*

*La introducción de fuentes fijas con distintas características de ruido ha requerido una mayor información para su consideración en proyectos y realizaciones, para lo cual se han desarrollado perfiles que permiten establecer la contribución al nivel de ruido de las distintas bandas de octavas normalizadas.*

*Los valores aconsejables para cada tipo de local de los edificios escolares, y el nivel de sonido generado por las instalaciones termomecánicas no deben superar los valores indicados en la siguiente tabla:*



**Tabla: Niveles de Ruido Aceptables**

| <b>LOCAL</b>           | <b>RC – NC</b> | <b>Db (A)</b> |
|------------------------|----------------|---------------|
| Aulas                  | 30 - 40        | 35 – 45       |
| Biblioteca             | 30 - 40        | 35 – 45       |
| Laboratorios           | 35 – 45        | 40 – 50       |
| Talleres               | 35 – 50        | 40 – 55       |
| Patios y Circulaciones | 35 – 50        | 40 – 55       |
| Sector Administrativo  | 25 - 35        | 30 - 40       |

#### **4.5.4.3. Tiempo de reverberación**

*En las aulas se debe tener un alto nivel de inteligibilidad, cuya medida está determinada por el tiempo de reverberación. Este tiempo debe determinarse de acuerdo al volumen del aula, tomando como base 0,65 segundos para la frecuencia de 500 hertz.*

#### **4.5.4.4. Requerimientos mínimos a cumplimentar**

*- Cualquiera sea la alternativa, deberá proporcionen niveles equivalentes de aislación (35 a 40 db). En función de la durabilidad y criterios de selección descriptos en el Capítulo 5 de la presente, se recomiendan sobre otros, los sistemas de construcción tradicional, siendo por ejemplo los sistemas prefabricados en seco, estudiados como excepción en cada caso.*

*- En este sentido, para dichos niveles de aislación los muros al exterior tendrán un espesor total no inferior a 0,20 m y recomendable de 0,30m, debiendo tener como mínimo 0,15m de ladrillo macizo.*

*- Las paredes divisorias internas serán de mampostería de ladrillo macizo con un espesor mínimo de 0,15m y estarán revocadas de ambos lados,*

*- Los muros internos que cierren espacios pedagógicos deben llegar hasta la cubierta a efecto de generar barreras acústicas. No obstante, por arriba del nivel de cielorraso (3mts) podrán ser de construcción*

*- No deben existir discontinuidades en la separación entre cerramientos.*

*- Peso por metro cuadrado no inferior a 300 Kg / m<sup>2</sup>*

*- Bajo la cubierta metálica se debe aplicar revestimientos acústicos que amortigüen la transmisión de ruidos por efecto de lluvia y granizo (cielorrastos de paneles de yeso o de placas fonoabsorbentes)*

*Otras consideraciones*

*- La aplicación de nuevas técnicas produce resultados que no son comparables con las tradicionales, pudiendo presentar tanto una mejora como un empeoramiento de las condiciones de aislación acústica. En contra de la creencia erróneamente difundida, los materiales absorbentes del sonido (porosos y ligeros) no sirven como aislantes, salvo para mejorar las cámaras de aires.*



- Separaciones acústicas. El ruido pasa por el sector más débil, por lo que no es adecuado mejorar una pared si contiene en ella, una ventana por donde pasa el ruido.

- Para aislar ruidos incidentes intensos (mayores a 80db) o para conseguir niveles de ruido interior muy bajos (salas de radio, audiovisuales, etc.) se deberán incorporar aislaciones especiales (dobles paredes independizadas, con cámara separadora absorbente, etc.)

#### **4.5.5. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL**

Se entiende Iluminación artificial a aquella generadas por luminarias.

En caso de ser necesario, la luz natural puede complementarse con luz artificial. La iluminación artificial deberá proyectarse con el concepto de Iluminación Eficiente, entendiéndolo al mismo como aquella que ilumina con el menor consumo de energía posible. El uso de lámparas fluorescentes compactas, comúnmente llamadas "lámparas de bajo consumo", es el mejor medio para lograr una iluminación eficiente.

Para el diseño de la iluminación artificial complementaria se tendrá en cuenta:

- La luz artificial complementaria debe mejorar la falta de iluminación natural en los sectores que lo requieran debiendo tener preferentemente igual dirección a la luz diurna.

- Para su buena distribución las luminarias de los tubos fluorescentes deberán agruparse en filas continuas o alternadas. Se recomienda optar por los tonos fríos (luz blanca).

- La distribución de la luz artificial complementaria ha de ser tal que no genere deslumbramientos ni proyecte sombras.

- El color de la luz artificial complementaria debe aproximarse lo más posible al color de la luz diurna en el horario de uso preponderante.

- Los circuitos de comando de las luces artificiales complementarias deben ser independientes del sistema de iluminación artificial nocturno, de modo de poder encender separadamente aquellas que cubran los requerimientos complementarios de los del servicio nocturno.

El diseño e instalación de la iluminación artificial nocturna, como la artificial complementaria deben cumplir la Norma IRAM AADL J 20-05. Adicionalmente a las exigencias especificadas en la citada Norma IRAM, se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- El nivel de luminancia medio indicado varía entre 300 lux como mínimo y 500 lux como valor recomendable. Debe complementarse con luz artificial para horario nocturno, que para su buena distribución, las luminarias (tubos fluorescentes) deberán agruparse en filas continuas o alternadas. Se recomienda optar por los tonos fríos (luz blanca).

- **Iluminación artificial de Aulas y Talleres:** **400 lux.**

- **Bibliotecas y centros multimediales:** **500 lux**

- **Administración / Gobierno:** **100 lux**

Los niveles de iluminación que se indican para cada caso específico se entienden como valores mínimos en servicio. A efectos de tener en cuenta la depreciación de



la iluminación por envejecimiento de lámparas y superficies reflectoras, refractoras o difusoras de la luz, como también la acumulación de polvo, el nivel inicial de iluminancia o el cálculo teórico de las luminarias debe superar en un 25 % valores indicados en las Tablas.

En los locales de uso múltiple, el nivel de exigencia ha de ser el de la tarea visual más exigida.

En las zonas de trabajo, si se prevé iluminación localizada, ésta no debe superar más de 3 veces el nivel general. En áreas de actividad la variación de iluminancias puntuales debe guardar una mínima regularidad, con una relación entre el valor medio al mínimo no menor a 0,60.

- Para la distribución de los puntos de luz se recomienda, para el caso más común en que se emplean tubos fluorescentes, que las luminarias se agrupen en filas continuas o alternadas, en dirección normal al pizarrón.

- Para un correcto control del deslumbramiento directo y por reflexión en el campo visual, como también el producido por reflejos sobre el pizarrón o sobre los pupitres, corresponde el uso de luminarias Clase I, que cumplan, conforme a la Norma IRAM-AADL J 20-15, un alto nivel de exigencia de confort visual. Asimismo, para evitar el deslumbramiento indirecto sobre papeles de lectura o escritura es conveniente que ninguna fila de luces se ubique coincidente con una fila de alumnos sentados.

- El color de la luz debe corresponder preferentemente a los tonos neutros. En los lugares con elevado nivel de exigencia de luminosidad, el color de la luz más adecuado ha de corresponder a los tonos fríos (luz blanca).

- Debe evitarse fuentes de luz de bajo rendimiento en la reproducción de los colores, de modo que éstos se vean en su aspecto natural.

- En talleres donde puedan existir equipos móviles (especialmente rotatorios), las instalaciones de alumbrado con lámparas a descarga deberán prevenir el efecto estroboscópico (efecto óptico que se produce al iluminar mediante destellos).

- En los locales en que se utilicen medios visuales para la enseñanza, (proyección de diapositivas, transparencias, etc.) se debe prever que las luces posean medios de reducción graduable de su emisión luminosa. Igual criterio se usará para las entradas de luz natural, regulando su ingreso mediante apantallamientos adecuados.

- En las áreas destinadas a museo, o exposiciones se debe tener especial cuidado en interponer a la luz natural o artificial, medios de filtrado de radiación U.V. a fin de preservar material susceptible de deterioro por dicha causa. También se procurará controlar la radiación infrarroja que acompaña a ambas fuentes de luz.

- El equipamiento ha de ser de calidad tal que evite zumbidos audibles, interferencias con comunicaciones, concentraciones de calor por radiación infrarroja.

- Es necesario evitar contrastes, brillos, reflejos o cualquier otra percepción que pueda causar cansancio visual o no favorecer la buena visibilidad dentro del aula, especialmente para los alumnos con baja visión o algún tipo de deficiencia en el sentido de la vista.

- En cada local, de acuerdo a su tipo y en función de su destino y a la dificultad visual de la tarea a realizar, se debe verificar un nivel medio mínimo en servicio de iluminancia, en el plano de trabajo, conforme a las tablas.

