

51943



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

"ALTERACIONES PULMONARES EN TRABAJADORES DE  
UNA EMPRESA FABRICANTE DE CONCRETO PREMEZCLADO  
DE LA ZONA METROPOLITANA.

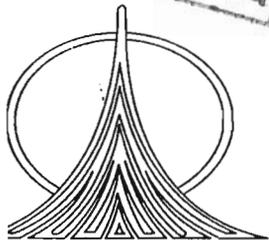
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN SALUD EN EL TRABAJO  
P R E S E N T A :  
DRA. EVA BURGOS SALDAÑA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

M: 350672

ASESOR DE TESIS: DRA. MARIA MARTHA MENDEZ VARGAS



Unidad en la Diversidad:  
Zaragoza Frente al Siglo XXI

MEXICO, D.F.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

NOVIEMBRE 2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Al creador que me dio la vida, todo lo que me rodea y puso retos en mi vida para hacer más fuerte mi espíritu.

A mis padres con cariño y respeto quienes me dieron enseñanzas invaluable para afrontar los retos y por todo su amor apoyo y comprensión.

A mis profesores de la especialidad quienes hicieron su mejor esfuerzo, me brindaron apoyo y sembraron en mi la semilla del éxito.

A los Doctores Maria Martha Méndez Vargas y Eduardo Soto de la Fuente quienes de una manera desinteresada me brindaron motivación e impulso a la mejora, apoyo, asesoría continua, afecto, experiencia y sobre todo por su amistad.

A los trabajadores que en una forma directa o indirectamente contribuyeron y me han dejado enseñanzas invaluable para afrontar los próximos retos.

A mi alma mater la UNAM que me brindo un sitio para seguir capacitándome y cultivando mi saber. Y es una casa donde todos los estudiantes deseosos del saber seguirán recibiendo un manto de protección.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Fco. Burgos Saldana

FECHA: 9- XI 05

FIRMA: 

**PARTE I ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE UNA  
EMPRESA FABRICANTE DE CONCRETO PREMEZCLADO DE LA ZONA  
METROPOLITANA DEL D. F.**

# **PARTE I ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE CONCRETO PREMEZCLADO DEL VALLE DE MÉXICO.**

## **INDICE**

AGRADECIMIENTOS	4
INDICE	
RESUMEN	6
1.- INTRODUCCIÓN	7
2.- JUSTIFICACIÓN	9
3.- OBJETIVOS	10
3.1.- General	
3.2.- Específicos	
4.- ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	11
4.1.Datos Generales de la empresa	11
4.2.Ubicación y Comunicación	11
4.3.Historia	12
4.4.Mercado de distribución.	13
4.5.Misión, y Valores.	13
4.6.Organigrama.	14
4.7.Servicio Médico	17
4.8.Daños a la salud por causa general	17
4.8.1.Distribución de consulta por mes.	17
4.8.2.Distribución de consulta por sexo	18
4.8.3.Distribución de consulta por departamento	18
4.8.4.Distribución por motivo de la consulta	19
4.8.5.Prevalencia de tabaquismo en el personal	19
4.8.6.Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el personal	20
4.8.7.Control de colesterol en el personal	20
4.8.8.Prevalencia de hipertrigliceridemia en el personal	21
4.8.9.Estado de audición en trabajadores de producción	21
4.8.10.Resultado de espirometrías practicadas a personal de producción	22
4.8.11.Resultado de coproparasitoscópico en personal de producción	22
4.8.12.Resultado del examen general de orina en el personal	23
4.8.13. Control biológico a personal de comedores	23
4.9 Departamento de Seguridad e Higiene	23
5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO	24
5.1Descripción	24
5.2.Diagrama de procesos	27
5.3.Número de trabajadores por área o departamento	28
5.3.1.Distribución del personal por sexo y área	29
5.3.2.Distribución del personal por puestos de trabajo	29
5.3.3.Distribución del personal por edad	30
5.3.4.Distribución del personal por antigüedad	30
5.3.5 Distribución del personal por escolaridad	31
5.4.Equipo de protección personal	31
6.- CARACTERIZACIÓN BASICA	32

6.1. Caracterización del lugar de trabajo	32
6.2. Caracterización de la fuerza de trabajo	34
6.3. Caracterización de los agentes	35
7.-RESULTADOS	36
7.1.Análisis estadístico	36
7.2.Pareto por puesto de trabajo	36
7.3.Pareto por lugar del accidente	37
7.4.Pareto por mecanismo de lesión	38
7.5.Pareto por región anatómica	39
7.6.Pareto por antigüedad	40
7.6.Pareto por tipo de lesión.	41
7.7.Pareto por edad	42
7.8.Análisis de problemas de salud	43
7.4.Mapeo de riesgos	44
8.- CONCLUSIONES	46
9.- RECOMENDACIONES	50
10.- ANEXO I	60

**PARTE II ALTERACIONES PULMONARES EN TRABAJADORES  
DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE CONCRETO PREMEZCLADO  
DE LA ZONA METROPOLITANA DEL D. F.**

1.- RESUMEN.	65
2.- INTRODUCCIÓN.	67
3.- MARCO TEORICO.	69
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	80
5.- HIPÓTESIS.	80
6.- OBJETIVOS.	80
7.- MATERIAL Y METODOS.	81
8.- RESULTADOS.	83
9.- DISCUSIÓN.	92
CONCLUSIONES.	94
10.- PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA DETECTAR ALTERACIONES PULMONARES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	99
ANEXOS.	101

## **RESUMEN**

### **INTRODUCCIÓN**

El realizar un diagnóstico situacional en una empresa tiene como finalidad conocer el estado de salud de la población trabajadora y detectar las posibles desviaciones en la seguridad industrial, así como reconocer los diferentes riesgos a los que están expuestos para que el especialista en salud en el trabajo pueda identificar, evaluar, analizar y en caso de ser necesario emitir recomendaciones para la solución de dichos problemas y mejorar la salud de los trabajadores de los centros de trabajo.

### **OBJETIVOS**

Mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el curso de especialización en Salud en el Trabajo se elaborará un diagnóstico de salud en una empresa fabricante de concreto premezclado de la zona metropolitana de la ciudad de México, (planta central), con la finalidad de detectar problemas, analizarlos, evaluarlos y emitir un programa preventivo del problema seleccionado como de mayor importancia para la seguridad y salud de los trabajadores, siempre con apego a la normatividad oficial.

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio toma como base la guía para la elaboración del diagnóstico de salud de las empresas y la guía de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para la elaboración del diagnóstico de salud de los trabajadores.

Primero se presenta la estructura de la planta, el proceso de producción contemplando las materias primas, subproductos, productos intermedios, productos finales, residuos peligrosos, no peligrosos y tratamiento de los mismos.

Con respecto a los accidentes de trabajo ocurridos en un periodo de 2 años (enero 2003 a diciembre 2004), se emplean elementos de captura y análisis estadísticos (esquema de Pareto y el diagrama de Ishikawa), para ver la interacción de diferentes elementos identificados. Con la finalidad de realizar un análisis estratégico se tomarán como referencia los monitoreos ya realizados en la empresa así como los estudios realizados con anterioridad.

Con los datos obtenidos se procederá a realizar identificación de los factores de riesgo en cada departamento (para el análisis se emplean la guía de estudios y programas de seguridad e higiene en el trabajo aplicando el método predictivo).

Con esta información se realizara la priorización de los mismos para enfocar a cada uno de ellos dependiendo de la magnitud, trascendencia, vulnerabilidad, factibilidad y la viabilidad. Para finalmente enlistar acciones generales y específicas que determinen el qué, el cómo y el quién las pueden aplicar.

## **RESUMEN**

### **INTRODUCCIÓN**

El realizar un diagnostico situacional en una empresa tiene como finalidad conocer el estado de salud de la población trabajadora y detectar las posibles desviaciones en la seguridad industrial, así como reconocer los diferentes riesgos a los que están expuestos para que el especialista en salud en el trabajo pueda identificar, evaluar, analizar y en caso de ser necesario emitir recomendaciones para la solución de dichos problemas y mejorar la salud de los trabajadores de los centros de trabajo.

### **OBJETIVOS**

Mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el curso de especialización en Salud en el Trabajo se elaborará un diagnostico de salud en una empresa fabricante de concreto premezclado de la zona metropolitana de la ciudad de México, (planta central), con la finalidad de detectar problemas, analizarlos, evaluarlos y emitir un programa preventivo del problema seleccionado como de mayor importancia para la seguridad y salud de los trabajadores, siempre con apego a la normatividad oficial.

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio toma como base la guía para la elaboración del diagnostico de salud de las empresas y la guía de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social para la elaboración del diagnostico de salud de los trabajadores.

Primero se presenta la estructura de la planta, el proceso de producción contemplando las materias primas, subproductos, productos intermedios, productos finales, residuos peligrosos, no peligrosos y tratamiento de los mismos.

Con respecto a los accidentes de trabajo ocurridos en un periodo de 2 años (enero 2003 a diciembre 2004), se emplean elementos de captura y análisis estadísticos (esquema de Pareto y el diagrama de Ishikawa), para ver la interacción de diferentes elementos identificados. Con la finalidad de realizar un análisis estratégico se tomarán como referencia los monitoreos ya realizados en la empresa así como los estudios realizados con anterioridad.

Con los datos obtenidos se procederá a realizar identificación de los factores de riesgo en cada departamento (para el análisis se emplean la guía de estudios y programas de seguridad e higiene en el trabajo aplicando el método predictivo).

Con esta información se realizara la priorización de los mismos para enfocar a cada uno de ellos dependiendo de la magnitud, trascendencia, vulnerabilidad, factibilidad y la viabilidad. Para finalmente enlistar acciones generales y específicas que determinen el qué, el cómo y el quién las pueden aplicar.

## **RESUMEN**

### **INTRODUCCIÓN**

El realizar un diagnóstico situacional en una empresa tiene como finalidad conocer el estado de salud de la población trabajadora y detectar las posibles desviaciones en la seguridad industrial, así como reconocer los diferentes riesgos a los que están expuestos para que el especialista en salud en el trabajo pueda identificar, evaluar, analizar y en caso de ser necesario emitir recomendaciones para la solución de dichos problemas y mejorar la salud de los trabajadores de los centros de trabajo.

### **OBJETIVOS**

Mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el curso de especialización en Salud en el Trabajo se elaborará un diagnóstico de salud en una empresa fabricante de concreto premezclado de la zona metropolitana de la ciudad de México, (planta central), con la finalidad de detectar problemas, analizarlos, evaluarlos y emitir un programa preventivo del problema seleccionado como de mayor importancia para la seguridad y salud de los trabajadores, siempre con apego a la normatividad oficial.

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio toma como base la guía para la elaboración del diagnóstico de salud de las empresas y la guía de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para la elaboración del diagnóstico de salud de los trabajadores.

Primero se presenta la estructura de la planta, el proceso de producción contemplando las materias primas, subproductos, productos intermedios, productos finales, residuos peligrosos, no peligrosos y tratamiento de los mismos.

Con respecto a los accidentes de trabajo ocurridos en un periodo de 2 años (enero 2003 a diciembre 2004), se emplean elementos de captura y análisis estadísticos (esquema de Pareto y el diagrama de Ishikawa), para ver la interacción de diferentes elementos identificados. Con la finalidad de realizar un análisis estratégico se tomarán como referencia los monitoreos ya realizados en la empresa así como los estudios realizados con anterioridad.

Con los datos obtenidos se procederá a realizar identificación de los factores de riesgo en cada departamento (para el análisis se emplean la guía de estudios y programas de seguridad e higiene en el trabajo aplicando el método predictivo).

Con esta información se realizará la priorización de los mismos para enfocar a cada uno de ellos dependiendo de la magnitud, trascendencia, vulnerabilidad, factibilidad y la viabilidad. Para finalmente enlistar acciones generales y específicas que determinen el qué, el cómo y el quién las pueden aplicar.

## 1.-INTRODUCCIÓN

Cuando nos iniciamos en el ejercicio de la seguridad es común que intentemos controlar inicialmente los accidentes de trabajo porque resultan más espectaculares y evidentes, sin considerar que estos pueden ser solo la punta del iceberg que contenga en su interior una problemática mayor.

De acuerdo a la normatividad nacional vigente, la protección de los trabajadores contra las enfermedades y los accidentes de trabajo es una tarea primordial de los especialistas de salud en el trabajo.

La vigilancia de la salud de los trabajadores debería abarcar todas las evaluaciones necesarias para proteger la seguridad y adoptar disposiciones para proteger la integridad de los trabajadores y que los resultados de la vigilancia de la salud no sean utilizados para discriminar a ningún trabajador.

Los accidentes y enfermedades de trabajo constituyen grandes pérdidas económicas tanto para los patrones, como para la sociedad en general, ya que estos representan no solo costos directos generados por incidencia, sino una gran cantidad de costos indirectos. Repercute en la integridad física de los trabajadores, mermando la calidad de vida de éstos, afecta de forma importante su entorno biopsicosocial, altera, por consiguiente, su salud de acuerdo a la definición dada por la Organización Mundial de la Salud.

Es necesario señalar que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1) en su artículo 123, en la fracción 15, considera que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil.

La Ley Federal del Trabajo, (2) en su artículo 2°, expresa que las normas de trabajo tienden a conseguir el equilibrio y la justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones; en el artículo 3° menciona que es de interés social promover y vigilar la capacitación y el adiestramiento de los trabajadores.

El Artículo 130 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (3) establece que el patrón deberá elaborar un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en los centros de trabajo, así como elaborar un programa de seguridad e higiene en el trabajo que considere el cumplimiento de la normatividad. En dicho reglamento en su artículo 142 se informa que los servicios preventivos de medicina del trabajo se instituirán atendiendo a la naturaleza, características de la actividad laboral y número de trabajadores expuestos y que dichos servicios estarán bajo la supervisión de profesionistas calificados en esta disciplina.

Por lo cual, el presente estudio es importante para la empresa en estudio de fabricación de concreto premezclado, ya que se tiene contacto directo con el medio ambiente contaminando (del valle de México) y por consiguiente la lesión se

da en vías respiratorias por la inhalación de materiales potencialmente tóxicos en el lugar de trabajo puede conducir a todas las enfermedades de los pulmones con excepción de las vasculares. El reconocimiento de las enfermedades pulmonares ocupacionales puede ser difícil porque las manifestaciones clínicas ocurren después de periodos largos de latencia, después del inicio de la exposición. En el presente estudio se aplican los conocimientos adquiridos durante el Curso de Especialización de Salud en el Trabajo para la realización del Diagnóstico de Salud en el centro laboral, para posteriormente establecer conclusiones y elaborar recomendaciones para prevenir los daños a la salud de los trabajadores de dicha empresa.

## 2.-JUSTIFICACIÓN

Los accidentes y enfermedades de trabajo producen grandes pérdidas económicas, tanto para los patrones y los trabajadores, constituyendo pérdidas morales o físicas, porque después de un accidente el trabajador no queda igual (integridad física, la funcionalidad y en la calidad de vida), afectando de forma importante su entorno biopsicosocial, alterando su salud así como para la sociedad en general, y esto representa no solo costos directos generados por incidencia sino también costos indirectos para la familia y la empresa.

Es importante en la actualidad, por la globalización, la economía y la competencia industrial, se exige a las empresas tener un nivel alto de eficiencia y eficacia en los procesos productivos, para tener un mejor mercado, esto exige que tengan mejor calidad en sus estándares de producción , servicios, costos, precios, garantías, etc., para lo cual es necesario aplicar la tecnología, la automatización, el estímulo de costos, y el factor de éxito de todo negocio: el factor humano (porque es el que puede hacer funcionar la industria de manera positiva o frenarla).

La Ley Federal del Trabajo (2) en su artículo 2° expresa que las normas de trabajo tienden a conseguir el equilibrio y la justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones; en el artículo 3° menciona que es de interés social promover y vigilar la capacitación y el adiestramiento de los trabajadores.

La ley del Seguro Social (4), en el capítulo III, habla del seguro de riesgos de trabajo, estableciendo en éste las características para ser considerados como tal.

El Artículo 130 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (3) establece que el patrón deberá elaborar un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en los centros de trabajo, así como elaborar un programa de seguridad e higiene en el trabajo que considere el cumplimiento de la normatividad. En dicho reglamento, en su artículo 142, se informa que los servicios preventivos de medicina del trabajo, los cuales se instituirán atendiendo a la naturaleza, características de la actividad laboral y número de trabajadores expuestos, y que dichos servicios estarán bajo la supervisión de profesionistas calificados en esta disciplina.

El presente estudio tiene como finalidad aplicar los conocimientos adquiridos durante la Especialización de salud en el Trabajo para realizar un Diagnóstico de Salud en una empresa fabricante de concreto premezclado de la zona metropolitana de la ciudad de México, para posteriormente establecer conclusiones y elaborar recomendaciones para prevenir los daños a la salud de los trabajadores de dicha planta.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

- ❖ Identificar, jerarquizar y evaluar las condiciones de Salud, Seguridad e Higiene en un centro laboral de fabricación de concreto premezclado en la zona metropolitana, para establecer conclusiones y elaborar recomendaciones con el fin de evitar los daños a la salud de los trabajadores.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- ❖ Analizar la información con la que cuenta la empresa como son: organización de la empresa, personal y puestos de trabajo, los riesgos de trabajo ocurridos, y consultas médicas otorgadas.
- ❖ Realizar a través de reconocimientos sensoriales y entrevistas a los trabajadores la identificación y análisis de las condiciones del medio ambiente de trabajo.
- ❖ Conocer el proceso de trabajo para identificar los factores de riesgos relacionados con el proceso de trabajo.
- ❖ Elaborar un análisis de la problemática identificada, jerarquizarla y realizar priorización de la misma.
- ❖ Mantener estadísticas actualizadas sobre los riesgos de trabajo ocurridos para que sirvan de retroalimentación a los programas de salud y seguridad en el trabajo
- ❖ Llevar control de los formatos ST-1 o avisos de riesgo de trabajo que llene la empresa.
- ❖ Establecer recomendaciones de acuerdo a la normatividad vigente sobre las acciones a realizar, con la finalidad de evitar daños a la salud de los trabajadores.

## **4.- ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA**

### **4.1.-DATOS GENERALES**

- ⚡ **Nombre de la empresa:** Se omite.
- ⚡ **Registro Patronal:** B191179010-8
- ⚡ **Actividad de la empresa:** Fabricación y venta de concreto premezclado
- ⚡ **Grado de riesgo en el que se encuentra clasificado en el IMSS:** Clase IV, Prima 2.18550
- ⚡ **Número total de Trabajadores:** 120
- ⚡ **Sector al que Pertenece:** Privada.
- ⚡ **Nacionalidad de la empresa:** Se cuenta con capital Italiano, Español y Mexicano.
- ⚡ **Antigüedad de la empresa:** 27 años.
- ⚡ **Filiales y sucursales:** La empresa tiene una planta central y en la zona metropolitana las siguientes sucursales: 1) Vallejo, 2) Coacalco, 3) Huixquilucan 4) Estrella, 5) Xalostoc, 6) Los Reyes, 7) Atizapan, 8) Metepec, 9) Lerma 10) Tres plantas móviles.
- ⚡ **Productos terminados:** Los productos se dividen en tres grandes rubros que son concretos, mortero y relleno.
  - 1) **Concretos:** Se tienen concreto clase 1, clase 2, ligero, ecológico, estampado, de resistencia temprana, de contracción reducida, antibacterial, durable, celular, de modulo de ruptura y rheoplástico
  - 2) **Mortero:** Se tienen mortero de larga vida.
  - 3) **Relleno:** Se tienen relleno fluido

### **4.2.-UBICACIÓN Y COMUNICACIÓN**

#### **4.2.1 UBICACIÓN**

- ❖ **Domicilio:** Se omite.
- ❖ **Teléfono:** Se omite.
- ❖ **Ubicación Geográfica:** Las instalaciones se encuentran ubicadas al sur poniente de la cuenca de México en el margen inferior de la Sierra de las cruces.
- ❖ **Localidad:** Urbana en la delegación Álvaro Obregón.
- ❖ **Características geográficas:** Son las del valle de México, altura 2,240 mts., sobre el nivel del mar. El clima es templado con bajo grado de humedad. La temperatura media anual varía de 14.9 °C a 17.1°C. La precipitación varía entre 1,000 y 1,200 mm anuales, la hidrológica: se encuentran ocho subcuencas pluviales correspondientes a los ríos Tacubaya, Becerra, Mixcoac, Tarango, Tequiztlan, Tetelpan, Texcalatlaco y Magdalena. La vegetación son bosques de coníferas en donde predominan encinos y pinares. La fauna existente en esta zona son tlacuache, armadillo, musaraña, conejo, ardilla terrestre y voladora, arbórea, ardillon, tuzas, zorrillo y ratones, (montañero, ocotero, de los volcanes y alfarero).

#### 4.2.2 COMUNICACIÓN

- ❖ **Vías de acceso:** Se llega a ella por Av. San Antonio, en las proximidades de la empresa se encuentra la estación del metro San Antonio de la línea 7 del metro con terminales en el Rosario y Barranca del muerto.
- ❖ **Vías y medios de comunicación**
  - 1) **Vías de Comunicación:** A la empresa se puede llegar en auto, transporte de servicio público (taxis, microbús, camión, metro) o en auto particular por que tiene vías de comunicación rápidas porque la rodean varias avenidas importantes entre las que destaca la avenida Central, avenida San Antonio, Revolución, Periférico
  - 2) **Medios de Comunicación:** La empresa cuenta con el servicio telefónico y de fax, con el servicio de Internet, correo y mensajería Express.

#### 4.2.3 DATOS ADMINISTRATIVOS

- ❖ **Horarios y días laborales:** Las jornadas de trabajo son de 8 horas; los trabajadores disfrutaran de 30 minutos de descanso para que puedan tomar sus alimentos en el comedor; tienen como día de descanso obligatorio con goce de sueldo el día Domingo.
- ❖ **Turnos:** Solo existen un turno con horario de 7:00 a 15:00. Pero es importante mencionar que si la producción lo requiere se trabaja tiempo extra (se tiene hora de entrada pero no de salida).
- ❖ **Días de descanso:** 1º de Enero, 5 de Febrero, 21 de Marzo, Jueves, Viernes y Sábado Santo de la semana mayor, 1º de Mayo, 16 de Septiembre, 1º, 2 y 20 de Noviembre, 1º de Diciembre de cada 6 años cuando corresponda la transmisión del Poder Ejecutivo Federal, 12 y 25 de Diciembre y el que determinen las leyes Federales y Locales Electorales en el caso de elecciones ordinarias para efectuar la jornada electoral.
- ❖ **Sindicato:** Es la Unión Sindical de Trabajadores de la Industria del Cemento Industrializado, Concreto y Similares del la Republica Mexicana.
- ❖ **Marco normativo:** La empresa cuenta con contrato colectivo de trabajo y reglamentos internos (seguridad e higiene, comisiones, etc.).
- ❖ **Registros:** Registro Federal de Causantes: LCO-770411-TB7.  
Registro del IMSS: B191179010-8.

#### 4.3 HISTORIA

- ❖ 1943 Empresarios mexicanos con visión de futuro, construyeron la primera planta de Cemento en Jiutepec, Morelos.
- ❖ 1977 Con la misma característica visionaria otros empresarios mexicanos, implementan diseños vanguardistas a las unidades transportadoras de concreto premezclado, bombeando directamente de la revoladora a la obra, dando nacimiento a la empresa de concreto.
- ❖ 1982 Grupo Italiano Fratelli Buzzi, se une a la empresa Mexicana Coconal y al Grupo del Sr. Oscar Alvarado para adquirir conjuntamente el consorcio de cemento. Se decide la renovación de la planta de Jiutepec, con la instalación de una tercera línea de producción en vía húmeda. La producción pasa progresivamente de 120,000 a 450,000 toneladas por año.

- ❖ 1987 El Grupo de control del Consorcio adquiere participación mayoritaria de la empresa de concreto con el fin de aprovechar las sinergias existentes entre las dos.
- ❖ 1988 Al ponerse en venta la participación mexicana, Fratelli Buzzi convoca un nuevo grupo, incorporándose como accionistas los Grupos cementeros Ciments Francais y Cementos Molins. Nace así la Corporación que integra en una sola entidad el control de las empresas del cemento y del concreto.
- ❖ 1993 Fratelli Buzzi y Cementos Molins quedan como únicos accionistas de la Corporación.
- ❖ 1994 Con una importante inversión de capital, se incorpora Grupo CARSO, concretándose así los planes de expansión de un ambicioso proyecto para construir una planta cementera de avanzado diseño.
- ❖ 2002 Continuando con la política de calidad, en el 2002 se obtuvo la certificación ISO 9001-2000 para la planta central y las 10 plantas del área metropolitana de la ciudad de México, siendo así la primera empresa en el sector del concreto premezclado en lograrlo.

#### **4.4. MERCADO DE DISTRIBUCIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO**

El mercado de distribución de concreto premezclado de la empresa es en los estados de Morelos, Guerrero, Querétaro, Puebla, Tlaxcala, Guanajuato, Veracruz, San Luis Potosí, Estado de México y Distrito Federal.

Este es un dato importante puesto que a pesar de realizarse el presente estudio en una fábrica ubicada en el Distrito Federal, parte del personal como el que labora en el área de mantenimiento, en ocasiones debe trasladarse a las diversas sucursales ubicadas en los estados antes mencionados.

Por otro lado, las demás sucursales aunque con las características propias de la región en las que se ubican, son muy semejantes entre sí, ya que básicamente tienen los mismos procesos productivos.

#### **4.5. MISIÓN Y VALORES**

##### **4.5.1. CORPORACIÓN**

##### **MISIÓN**

La empresa es un equipo humano, capaz, comprometido, actualizado y orgulloso, quien proporcionará concreto premezclado que exceda las expectativas y requerimientos de calidad del cliente, garantizando la rentabilidad del negocio, cumpliendo con la comunidad y el medio ambiente, para ser una empresa líder del mercado, basado en un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000

##### **VALORES**

**ORIENTACIÓN A RESULTADOS:** Alto sentido de logro, orientación a la tarea y satisfacción del cliente

**HONESTIDAD:** Integridad personal en nuestra actuación diaria

**RESPECTO:** Sensibilidad a los valores humanos de nuestros compañeros, no sólo como miembros del grupo sino como personas.

**LIDERAZGO COMPARTIDO:** Ausencia de dominio de una figura de poder, y presencia de liderazgo en un clima libre y relajado sin negar la disciplina.

**TRABAJO EN EQUIPO:** Toma de decisiones por consenso con un intenso intercambio de ideas, opiniones e información.

#### **4.5.2. SERVICIO MEDICO**

##### **OBJETIVO GENERAL**

El servicio médico implementará un sistema de salud ocupacional mediante el desarrollo y aplicación de los procedimientos, reglamentos y normas para mantener la salud integral de los trabajadores y de esta forma contribuir a la productividad, la calidad y la competitividad de la corporación.

##### **MISIÓN**

El servicio médico de la corporación contribuye en la identificación, prevención, corrección y rehabilitación de los daños a la salud unido a un equipo de trabajo multidisciplinario, realizando prácticas seguras, planes y programas con la finalidad de mejorar el estado de salud de los integrantes de la corporación.

##### **VISIÓN**

Lograr un lugar de trabajo libre de enfermedades profesionales, mejorando el estilo de vida de los trabajadores, lo cual conducirá a elevar la productividad, calidad y competitividad a través de la mejora continua.

##### **VALORES**

- ❖ Cuidar la salud del personal a través de la atención personalizada con respeto privacidad y oportunamente.
- ❖ Conocer el estilo de vida del trabajador reforzando sus buenas prácticas sugiriendo modificaciones en sus hábitos con la finalidad de elevar su nivel de salud.
- ❖ Brindar tratamientos adecuados y oportunos así como orientar al trabajador sobre los riesgos laborales enfermedades y educación a la salud, creando así un ambiente de confianza hacia el servicio medico.
- ❖ Contar con un servicio médico capacitado y actualizado el cual proporcionará las herramientas para poder ofrecer un servicio confiable, estableciendo así un sistema de mejora continua.
- ❖ Tener siempre en mente los siguientes valores.
  - ❖ Ética médica.
  - ❖ Respeto.
  - ❖ Compromiso total del servicio médico.
  - ❖ Mejora continua.
  - ❖ Conocimiento.
  - ❖ Trato humano.
  - ❖ Veracidad.
  - ❖ Confiabilidad.
  - ❖ Honestidad.

#### **4.6. ORGANIGRAMA**

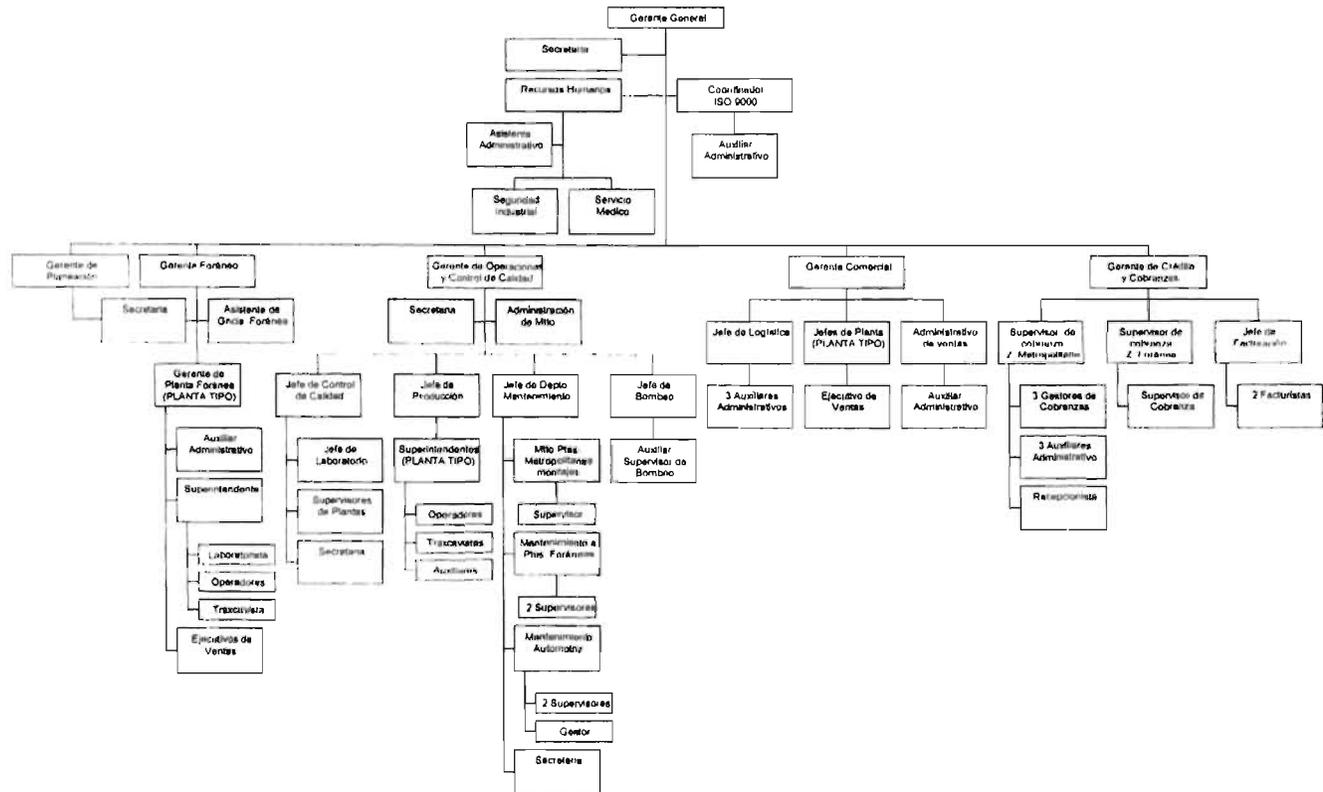
En el organigrama de la empresa podemos observar las diferentes áreas o departamentos los cuales dependen directamente del Gerente General, del cual se desprende Recursos Humanos y de este a su vez Seguridad Industrial y Servicio Médico. Cabe señalar que en este organigrama se encuentra el Gerente Corporativo de Seguridad e Higiene, tanto Servicio Médico como Seguridad e

Higiene también dependen de esta Gerencia a nivel del Corporativo al cual pertenece la empresa.

Seguridad Industrial está constituido por 2 Ingenieros Industriales los cuales cada uno se encarga de una zona, ya sea Zona Metropolitana o Zona Foránea, teniendo como centro de operaciones la Planta Central de donde salen a realizar inspecciones planeadas a las distintas plantas a su cargo. Se Tiene un total de 10 plantas metropolitanas y 10 plantas foráneas, además de las plantas móviles. Su horario de trabajo es de 8:30 a 18:00 horas ya que es personal de confianza pero puede varia dependiendo de las necesidades de las distintas plantas.

El servicio médico está constituido por una médica certificada ante la STPS, quien se encuentra en Planta Central los lunes, miércoles y viernes, y de aquí se traslada a las diferentes plantas de acuerdo a programación o a necesidades específicas. Los días martes, jueves y sábados se encuentra en la planta de cemento de la misma Corporación, sin embargo, puede modificar los días a requerimiento. Se encuentra a cargo tanto de Zona Metropolitana como de Zona Foránea teniendo un total de 20 plantas a su cargo además de las plantas móviles. Su horario de trabajo es de 8:00 a 16:00 horas, por ser personal de confianza el cual puede variar dependiendo de las visitas a realizar a las distintas plantas.

# ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO



#### 4.7. SERVICIO MÉDICO

Los recursos humanos destinados al servicio médico están constituidos por una médica certificada ante la STPS, quien se encuentra en la sucursal Central los lunes, miércoles y viernes, y de aquí se traslada a las diferentes sucursales de acuerdo a programación o a necesidades específicas.

Las instalaciones físicas destinadas al Servicio Médico constan de un consultorio, una sala de exploración y atención de urgencias, así como un sanitario. Es importante señalar que dichas instalaciones se encuentran solo en planta central. En el caso de las diferentes plantas de la zona metropolitana, cuando se realizan actividades médicas se acondiciona algún área para dicho fin. Las actividades que se llevan a cabo por parte del servicio médico son:

- ❖ Exámenes médicos de ingreso
- ❖ Exámenes médicos periódicos
- ❖ Exámenes antidoping aleatorios
- ❖ Actividad asistencial
- ❖ Atención de emergencias
- ❖ Campaña de vacunación
- ❖ Control y registro de los riesgos de trabajo
- ❖ Promoción de la salud a través de pláticas sobre enfermedades crónico degenerativas, hábitos higiénico dietéticos, e higiene de columna
- ❖ Vigilancia sanitaria a comedores

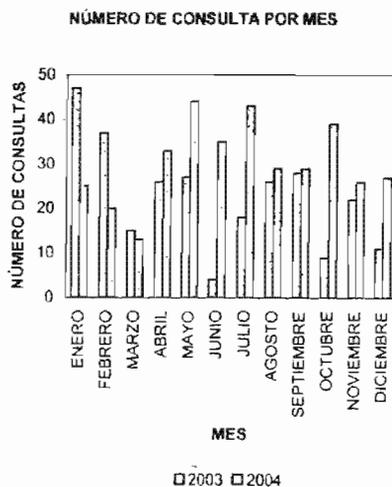
#### 4.8. DAÑOS A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES OCURRIDOS POR CAUSA GENERAL

##### 4.8.1. Distribución de consulta por mes en el personal de una fábrica de concreto premezclado.

En el periodo comprendido entre enero del 2003 y diciembre del 2004 se otorgaron un total de 633 consultas las cuales se encuentran distribuidas por mes de la siguiente manera:

MES	NÚMERO DE CONSULTAS	
	AÑO	
	2003	2004
ENERO	47	25
FEBRERO	37	20
MARZO	15	13
ABRIL	26	33
MAYO	27	44
JUNIO	4	35
JULIO	18	43
AGOSTO	26	29
SEPTIEMBRE	28	29
OCTUBRE	9	39
NOVIEMBRE	22	26
DICIEMBRE	11	27
<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	<b>363</b>

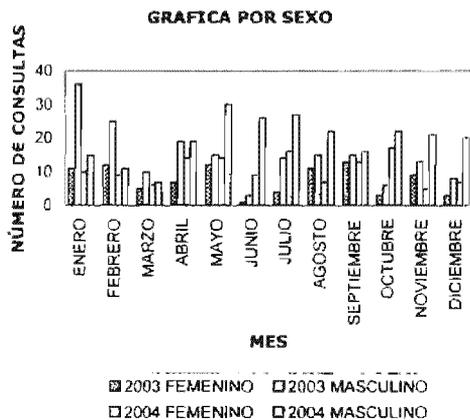
Fuente: Bitácora de atención médica



#### 4.8.2. Distribución de consulta por sexo en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

La distribución por sexo de las consultas otorgadas fue de 34.4% de mujeres y 65.6% de hombres, esto se debe a que dichas consultas se dieron en la sucursal central en donde se encuentra el personal administrativo que constituye la cuarta parte de todo el personal. Aclarando que algunos acuden varias veces y otros no acuden nunca.

MES	AÑO			
	2003		2004	
	F	M	F	M
ENERO	11	36	10	15
FEBRERO	12	25	9	11
MARZO	5	10	6	7
ABRIL	7	19	14	19
MAYO	12	15	14	30
JUNIO	1	3	9	26
JULIO	4	14	16	27
AGOSTO	11	15	7	22
SEPTIEMBRE	13	15	13	16
OCTUBRE	3	6	39	22
NOVIEMBRE	9	13	26	21
DICIEMBRE	3	8	27	20
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>179</b>	<b>127</b>	<b>236</b>

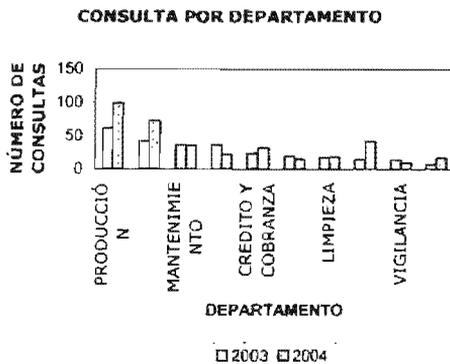


Fuente: Bitácora de atención médica

#### 4.8.3. Distribución de consulta por departamento en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

De las consultas otorgadas que fueron un total de 633 en el periodo de enero del 2003 a diciembre del 2004 el área que más solicitó dicha atención fue producción.

DEPARTAMENTO	AÑO	
	2003	2004
PRODUCCIÓN	61	99
AMINISTRATIVOS	38	71
MANTENIMIENTO	36	35
VENTAS	36	22
CREDITO Y COBRANZA	23	32
BOMBEO	19	15
LIMPIEZA	17	18
LABORATORIO	15	42
VIGILANCIA	14	10
COMEDOR	7	17
SINDICATO	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	<b>363</b>

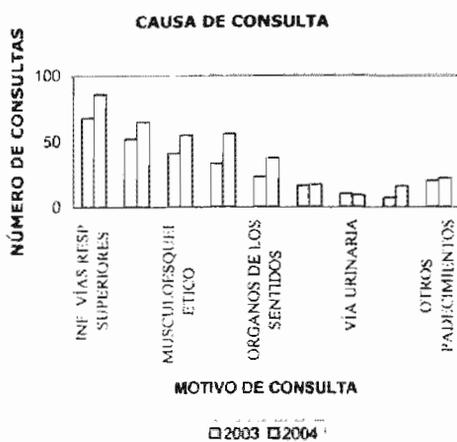


Fuente: Bitácora de atención médica

#### 4.8.4. Distribución por motivo de la consulta en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

Trabajadores de la sucursal central de la empresa fabricante de concreto premezclado según motivo de consulta de enero del 2003 a diciembre del 2004, el motivo más frecuente es infección de las vías aéreas superiores. La distribución por motivo de la consulta se muestra en la tabla siguiente.

MOTIVO DE CONSULTA	AÑO	
	2003	2004
INF. VÍAS AÉREA SUPERIORES	68	86
VÍA DIGESTIVA	52	65
MUSCULOESQUELÉTICO	41	55
CARDIOVASCULAR	33	56
ORGANOS DE LOS SENTIDOS	23	37
CURACIONES	16	17
VÍA URINARIA	10	9
DERMATOLÓGICOS	7	16
OTROS PADECIMIENTOS	20	22
<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	<b>363</b>

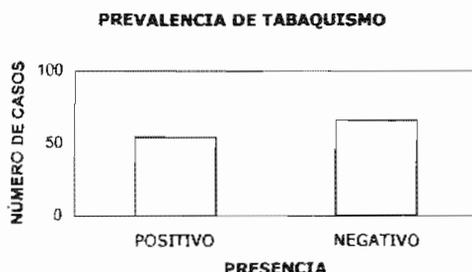


Fuente: Bitácora de atención médica

#### 4.8.5. Prevalencia de tabaquismo en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

De los datos recolectados en los expedientes clínicos de los trabajadores se observa que el 45% del personal de presenta actualmente tabaquismo, que si bien varía la intensidad de éste, sí representa un problema potencial de salud tanto en el consumidor como en el fumador pasivo. Es necesario impartir pláticas sobre tabaquismo con la finalidad de concientizar a los trabajadores sobre los efectos dañinos del hábito tabáquico.

TABAQUISMO	
POSITIVO	54
NEGATIVO	66
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

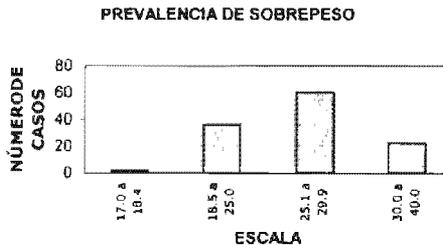


Fuente: Base de datos de servicio médico

#### 4.8.6. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

Un problema importante de salud identificado en el personal de la sucursal central de la empresa fabricante de concreto premezclado es el sobrepeso y la obesidad. De acuerdo a la norma correspondiente, se establece que de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), se considera normal de 18.5 a menos de 25.0, sobrepeso de 25.1 a 29.9 y obesidad mayor a 30. De un total de 120 trabajadores sólo el 30% de la población tienen un peso adecuado, un 50% presenta sobrepeso, el 18.3% de dicha población presenta obesidad y 1.7% presenta peso bajo. Es importante realizar actividades preventivas encaminadas a disminuir la prevalencia de estos trastornos, debido a que constituyen un riesgo potencial para el desarrollo de enfermedades degenerativas crónico.

I.M.C	#	%
17.0 – 18.4	2	1.7
18.5 – 25.0	36	30.0
25.1 – 29.9	60	50.0
30.0 ó +	21	18.3
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

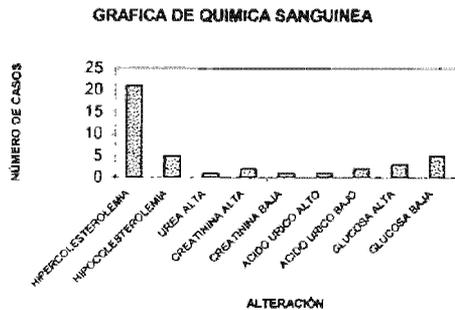


Fuente: Base de datos de servicio médico

#### 4.8.7. Control de colesterol en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

De los estudios de laboratorio (química sanguínea) practicados al personal de la sucursal central de fabricación de concreto premezclado en el 2004, se practicaron 92 químicas sanguíneas de las cuales se desprende que un 22.8% de dicho personal presenta hipercolesterolemia.

QUIMICA SANGUINEA	NÚMERO DE CASOS
HIPERCOLESTEROLEMIA	21
HIPOCOLESTEROLEMIA	5
UREA ALTA	1
CREATININA ALTA	2
CREATININA BAJA	1
ACIDO URICO ALTO	1
ACIDO URICO BAJO	2
GLUCOSA ALTA	3
GLUCOSA BAJA	5
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>

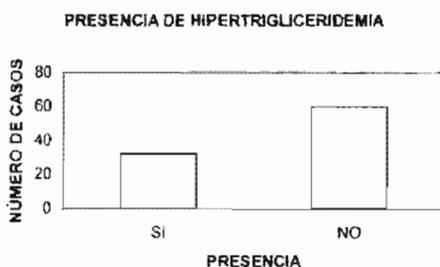


Fuente: Expedientes clínicos

#### 4.8.8. Prevalencia de hipertrigliceridemia en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

De los 92 exámenes de triglicéridos que se practicaron al personal de la sucursal central de fabricación de concreto premezclado se observa la presencia de hipertrigliceridemia en el 34.8% de el personal y 65.2% de este mismo no presentan dicho trastorno. Es importante realizar actividades preventivas ya que si se correlaciona el sobrepeso y obesidad con el sedentarismo de los trabajadores, así como dislipidemias se aumenta el riesgo de presentar cardiopatía isquémica.

HIPERTRIGLICERIDEMIA	NÚMERO DE CASOS	(%)
SI	32	34.8
NO	60	65.2
TOTAL	92	100



Fuente: Expedientes clínicos

#### 4.8.9. Estado de audición en trabajadores de una fabrica de concreto premezclado.

De un total de 19 audiometrías realizadas en el 2004 de un total de 65 trabajadores en la sucursal central de la empresa de fabricación de concreto premezclado se encuentra que 14 de ellas son reportadas como normales, es decir, el 73.7% del total. El 10.5% presenta hipoacusia superficial, el 10.5% presenta hipoacusia moderada y el 5.3% hipoacusia severa.

ESTADO DE AUDICIÓN	NÚMERO DE CASOS
NORMAL	14
HIPOACUSIA SUPERFICIAL	2
HIPOACUSIA MODERADA	2
HIPOACUSIA SEVERA	1
TOTAL	19



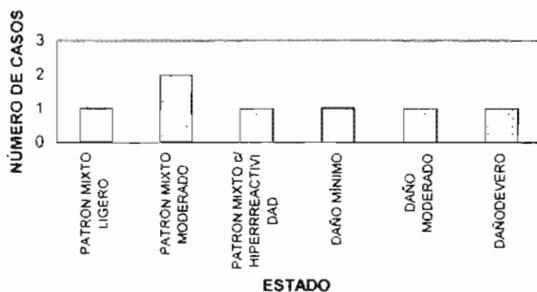
Fuente: Expedientes clínicos

#### 4.8.10. Resultado de espirometrías practicadas a personal de una fabrica de concreto premezclado.

Dentro de los exámenes médicos periódicos realizados durante el año 2004 a personal de producción de un total de 65 trabajadores de la sucursal central se llevaron a cabo 8 espirometrías de las cuales 12.5% fueron reportadas como normales, 50% presentaron un patrón mixto, 12.5% presentó daño mínimo, 12.5% daño moderado, y 12.5% daño severo. Por los resultados reportados se interrogó intencionadamente a los trabajadores sobre la técnica de realización de espirometrías concluyéndose que ésta pudo haber tenido deficiencias que repercutieran en los resultados reportados.

RESULTADO	NÚMERO DE CASOS
PATRON MIXTO LIGERO	1
PATRON MIXTO MODERADO	2
PATRON MIXTO d HIPERREACTIVIDAD	1
DAÑO MÍNIMO	1
DAÑO MODERADO	1
DAÑO SEVERO	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

GRAFICA DE ESPIROMETRIAS



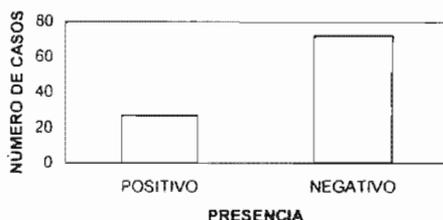
Fuente: Expedientes clínicos

#### 4.8.11. Resultado de coproparasitoscópico en el personal de una fabrica de concreto premezclado.

Se realizaron un total de 99 exámenes coproparasitoscópicos de los cuales un 27.3% se reportó como positivo a diversos parásitos al momento de entregar al trabajador los resultados de laboratorio se les prescribe tratamiento adecuado según sea el caso.

COPROPARASITOSCÓPICO	NÚMERO DE CASOS	%
POSITIVO	27	27.3
NEGATIVO	72	72.7
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>100</b>

GRAFICA DE COPROPARASITOSCOPICOS



Fuente: Expedientes clínicos

#### 4.8.12. Resultado del examen general de orina en el personal de una fabrica de concreto premezclado

Se practicaron 92 exámenes generales de orina de los cuales en 30 se encontraron cristales de varias composiciones lo que representa un 32.6%, se les indica la importancia de la ingesta de agua y medidas dietéticas para evitar el riesgo de litiasis renal.

EGO	NÚMERO DE CASOS	%
NORMAL	62	67.4
CRISTALES	30	32.6
TOTAL	92	100

GRAFICA DE EXAMEN GENERAL DE ORINA



Fuente: Expedientes clínicos

#### 4.8.13. Control biológico a personal de comedores

El servicio de comedor no pertenece a la empresa es un servicio subrogado en todas las sucursales, sin embargo el control sanitario de estos, tanto por control biológico como por supervisiones está a cargo del Servicio Médico. Se realizaron estudios a 6 personas del comedor, los cuales consistieron en:

EXAMEN	RESULTADO
Bh completa	Normal
Qs.	Normal
Coproparasitoscópico	Negativo
EGO	Normal
Reacciones Febriles	Negativas
Exudado Faríngeo	Normal
Cultivo ungueal	Negativo

#### 4.9. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE

Como se menciona anteriormente en el Organigrama, el Departamento de Seguridad e Higiene está constituido por 2 Ingenieros Industriales de los cuales cada uno se encarga de la zona, Metropolitana y otro de la zona Foránea. Las actividades que se realizan en este departamento son:

- ❖ Inducción de seguridad al personal de nuevo ingreso
- ❖ Capacitación al personal sobre Seguridad e Higiene
- ❖ Programación y realización de inspecciones planeadas de Seguridad e Higiene
- ❖ Programación y realización de reuniones con la Comisión de Seguridad e Higiene
- ❖ Elaboración de procedimientos y estándares de seguridad
- ❖ Revisión de procedimientos y estándares de seguridad

- ❖ Coordinar trabajos con el área de mantenimiento referente al área de seguridad
- ❖ Coordinación de estudios de acuerdo a normatividad vigente
- ❖ Programación y revisión de equipo contra incendio
- ❖ Solicitud y recepción de equipo de protección personal (EPP)
- ❖ Entrega de EPP a personal
- ❖ Elaboración de estadísticas de seguridad
- ❖ Atención de visitas de inspección de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), Ecología, Protección Civil y PROFEPA
- ❖ Colocación de señalizaciones

## 5.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 5:1 DESCRIPCIÓN

- ❖ **Materias primas:** Se emplean aditivos, agua, arena, grava y cemento
- 1) **Aditivos:** Los aditivos empleados son: ADVA Cast (poliéster carboxilado); Daracem 19; Daracem 29 (copolimero naftaleno); Daracem 50 (lignosulfonato cloruro de calcio y amina); DaraFill (éster de ácido grasodietanolamina)<sup>1</sup>, DaraPell (dietanolamina, formaldehído, acidodenedilbencil sulfónico)<sup>2</sup>; Daratard HC (dimetoxano y sales de ácido hidroxicarboxílico); Microfiber (fibras de polipropileno); Polarset (bromuro de calcio, nitrato de calcio, nitrito de calcio, dietilenglicol, dietanolamina)<sup>3</sup>; Recover (ácido hidroxicarboxílico y carbohidratos); WRDA (fenolato de sodio, trietanolamina y glutaraldehído)<sup>4</sup>. (1, 2, 3 y 4 ver caracterización de los agentes).
- 2) **Agua:** De la red municipal.
- 3) **Arena:** Se emplean dos tipos de arena que son: De Río y Andesita
- 4) **Cemento:** Se emplea tres tipos de cemento que son CPP30 R / R / BRA Cemento Pórtland Puzolánico; CPO 30 R / RS Cemento Pórtland Ordinario y CPO40 R / S Cemento Pórtland Ordinario.
- 5) **Grava:** Se emplean dos tipos de grava que son: Andesita y Caliza.
- ❖ **Productos intermedios:**  
No se producen productos intermedios.
- ❖ **Productos terminados:**
  - Concreto clase 1.
  - Concreto clase 2.
  - Concreto ligero.
  - Concreto ecológico.
  - Relleno fluido.
  - Concreto estampado.
  - Concreto rheoplástico.
  - Mortero de larga vida.
  - Concreto resistencia temprana.
  - Concreto de contracción reducida.
  - Concreto antibacterial.
  - Concreto durable.
  - Concreto celular.
  - Concreto de módulo de ruptura.

❖ **Productos de desecho:** Solo se produce la lechada ( residuo de cemento diluido con agua como producto del lavado de las ollas revolventoras.

❖ **El proceso de producción** no se realiza en forma continua sino intermitente en base a la demanda que exista y a los programas de producción que se estén manejando en el momento. El proceso inicia con la recepción de la materia prima, la cual se divide en 4 partes:

- 1) La recepción de agua en la planta central se recibe únicamente agua de la red municipal. en algunas plantas se hace por medio de descargas de pipa a un tanque de almacenamiento de agua, por que la cantidad que puede aportar de la red municipal es insuficiente.
- 2) El suministro de cemento se hace a través de un camión cisterna el cual lo descarga por medio de bombeo en silos metálicos los cuales están herméticamente sellados, para que la humedad no los perjudique. En estos silos se almacena el cemento hasta que es bombeado a la báscula de premezclado en donde se inicia el proceso, el cual cuenta con un sistema que permite recuperar el polvo que se genera en las descargas, lo cual es posible por el sistema de filtros pulse-jet que reduce las emisiones a la atmósfera, los polvos capturados por estos filtros son regresados a los mismos silos posteriormente.
- 3) La descarga de agregados se hace por medio de camiones de volteo los cuales depositan el material en alguna de las rampas las cuales están destinadas para ello dependiendo del tipo de material se separan en las mamparas este almacenamiento se realiza a cielo abierto, se cuenta con sistema de aspersión para que en tiempo de secas estos agregados se humedezcan y así evitar que los vientos arrastren partículas.
- 4) Los aditivos se suministran en pipas y se vierten mediante bombeo a tanques de plástico de alta resistencia, desde los cuales se bombea hacia la báscula de premezclado.

Posteriormente se hace la medición de cada uno de los componentes destinados a la elaboración del concreto premezclado, se mide el agua, se pesa el cemento, los agregados se cargan por medio de un sistema de dragalina, los cuales serán pesados en la báscula de premezclado, por otro lado se seleccionan los aditivos que se requieran para el tipo particular de concreto a elaborar se dosifican y se incorporan junto con los demás componentes en la premezcladora.

Cuando se trata de un diferente tipo de concreto en este momento se toma una muestra del camión revolventor para realizar las pruebas de control de calidad para que posteriormente se analicen en el laboratorio.

Al terminar la incorporación de todos los componentes se realiza el envío del producto, el cual se realiza en ollas revolventoras desde la planta hasta el

lugar de la entrega, se va mezclando el material por medio de giros que realiza la olla, en el lugar de entrega el giro de la olla se invierte y las aspas internas expulsan el concreto esta es la manera en que se vierte en el lugar que indica para lo cual es necesaria la colocación de un canalón para que a través de este se descargue el concreto premezclado.

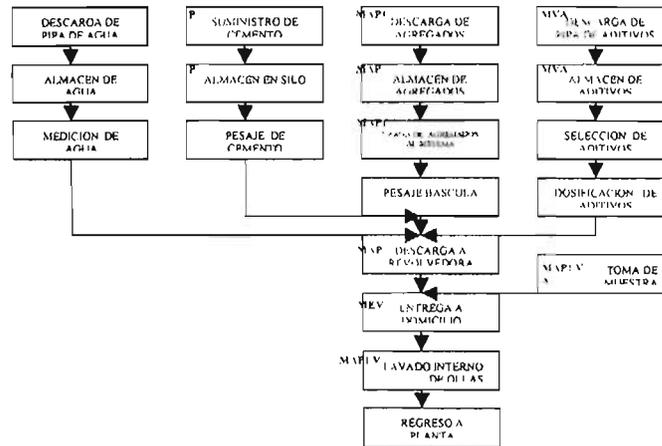
La descarga puede ser a tiro directo o en tolva de donde será bombeado hasta el sitio a colar. La tolva puede ser de bomba estacionaria ( cuando los elementos están muy lejos del lugar donde se descarga), ó tolva de pluma ( cuando es un elemento poco accesible) para esta se requiere por seguridad de que no halla cables de electricidad al menos a una distancia de 5 metros.

Una vez que se realizo la descarga del contenido de la olla revoladora el operador vierte en el interior agua con la finalidad de que los residuos de la mezcla no fragüe, posteriormente se procederá a realizar el lavado de ollas, lo cual puede realizarse en la obra si hay espacio físico par ello, de no ser así se realiza en la planta al regresar, en el lugar específico para ello se realiza un lavado completo de la olla: Está área cuenta con cisternas que por medio de decantación permite recuperar el agua clara la cual puede ser reutilizada para lavar las ollas nuevamente, también se realiza el lavado del sistema (cono y canalón).

El último paso es el regreso a la planta y esperar una nueva orden de entrega de concreto a domicilio.

## DIAGRAMA DE PROCESOS

### DIAGRAMA DE BLOQUES PARA PROCESO DE ELABORACION DEL CONCRETO Premezclado



**RIESGOS POTENCIALES EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCRETO**

- M Mecánicos
- A Auditivos
- P Polvos
- E Ergonómicos
- V Vibraciones
- VA Vapores

### 5.3 Número de trabajadores por departamento de una fabrica de concreto premezclado.

Los puestos de trabajo en el área de producción son los siguientes:

PUESTO	No. TRABAJADOR.
Administrativos	42
Jefe de producción	2
Superintendente	2
Laboratistas	15
Operador de unidad revoladora	30
Operador de Dragalina	2
Operador de Bomba	3
Operador de pesadora	2
Auxiliar de bombeo	2
Mantenimiento *	14
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

Fuente: Base de datos de Servicio Médico y Seguridad e Higiene

\*Mantenimiento se encuentra en Planta Central con un total de 14 trabajadores, los cuales se trasladan a las diferentes plantas a requerimiento.

El personal que se encuentra laborando en actividades administrativas es el siguiente:

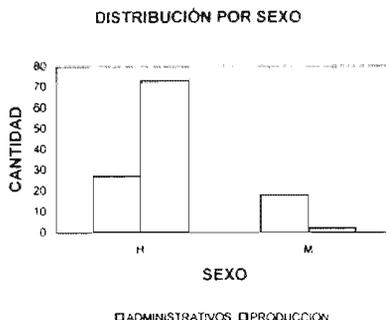
PUESTO	NUMERO DE TRABAJADORES
Asistente de recursos humanos	1
Atención a clientes	1
Auxiliar administrativo	8
Auxiliar contable	1
Auxiliar de crédito y cobranza	1
Auxiliar de facturación	2
Auxiliar ISO	2
Cajero	1
Chofer mensajero	1
Coordinador ISO	1
Cuentas por pagar	1
Gerente de crédito y cobranza	1
Gerente de contabilidad	1
Gerente de planeación y control	1
Gerente de recursos humanos	1
Gerente de ventas	1
Gerente operativo	1
Gestor	2
Jefe administrativo	1
Jefe de facturación	1
Jefe de logística	1
Jefe de planta	10
Jefe de producción	1
Recepcionista	1
Secretaria	2
Subcontador	1
Supervisor de crédito	1
Supervisor de seguridad industrial	1
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Fuente: Base de datos de Servicio Médico

#### 5.4. Distribución del personal por sexo y por área de una fabrica de concreto premezclado.

ÁREA	H	%	M	%
ADMINISTRATIVOS	27	22.5	18	15
PRODUCCIÓN	73	60.8	02	1.7
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>83.3</b>	<b>20</b>	<b>16.7</b>

Fuente: Base de datos Recursos Humanos



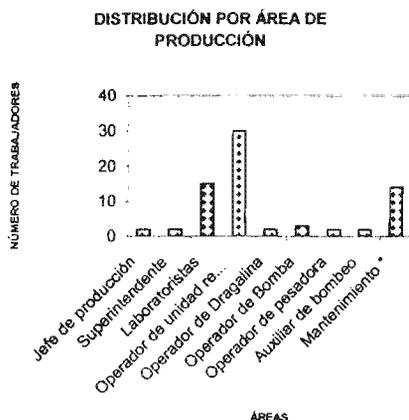
Fuente: Base de datos Recursos Humanos

Se puede observar que el personal de la sucursal central esta constituido en su mayoría por el sexo masculino ocupando un 83.35 de la población trabajadora y el personal femenino solo ocupa un 16.7%

#### 5.5. Distribución del personal de producción por puesto de trabajo en una fabrica de concreto premezclado.

PUESTO	No. TRABAJADOR.	%
Jefe de producción	2	2.8
Superintendente	2	2.8
Laboratoristas	15	20.7
Operador de unidad revolvedora	30	41.7
Operador de Dragalina	2	2.8
Operador de Bomba	3	4.2
Operador de pesadora	2	2.8
Auxiliar de bombeo	2	2.8
Mantenimiento *	14	19.4
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos Recursos Humanos



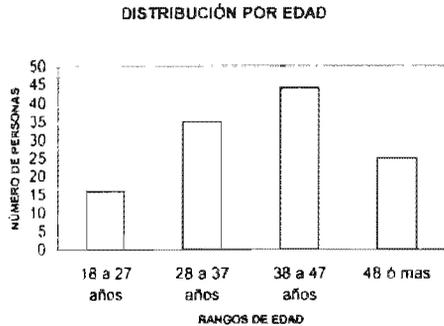
Fuente: Base de datos Recursos Humanos

Como Se puede observar el puesto de trabajo que más predomina es el de operador de unidad revolvedora con un 41.7%, seguido de laboratorista con un 20.7% y en tercer lugar mantenimiento con un 19.4%

**5.6. Distribución del personal por edad de una fabrica de concreto premezclado.**

EDAD	#	%
18 a 27 años	16	13.3
28 a 37 años	35	29.2
38 a 47 años	44	36.7
48 ó mas	25	20.8
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos Recursos Humanos



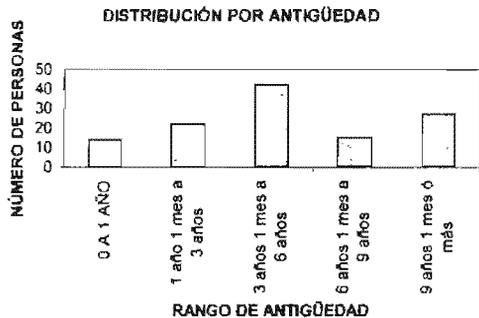
Fuente: Base de datos Recursos Humanos

La edad en promedio del personal de la sucursal central de la empresa esta entre los 38 a 47 años ocupando un 36.7% seguido del rango de 28 a 37 años con un 29.2%

**5.7. Distribución del personal por antigüedad en el puesto. de una fabrica de concreto premezclado**

RANGO	#	%
0 A 1 AÑO	14	11.7
1 año 1 mes a 3 años	22	18.3
3 años 1 mes a 6 años	42	35
6 años 1 mes a 9 años	15	12.5
9 años 1 mes ó más	27	22.5
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos Servicio Médico



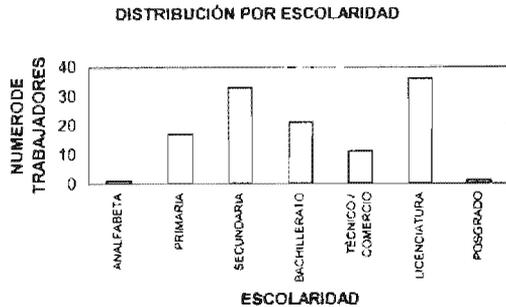
Fuente: Base de datos Servicio Médico

Se puede observar que la población tiene una antigüedad entre el rango de 3 años 1 mes a 6 años con un 35% seguido de 9 ó mas años con un 22.5% y en tercer lugar el rango de 1 a 3 años con un 18.3%, esto no muestra que el personal se siente a gusto porque no hay gran rotación del personal, lo cual se manifestaría con gente de muy poca antigüedad.

**5.8. Distribución del personal por escolaridad de una fabrica de concreto premezclado.**

ESCOLARIDAD	#	%
ANALFABETA	1	.8
PRIMARIA	17	14.2
SECUNDARIA	33	27.5
BACHILLERATO	21	17.5
TÉCNICO / COMERCIO	11	9.2
LICENCIATURA	36	30
POSGRADO	1	.8
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos Servicio Médico



Fuente: Base de datos Servicio Médico

Como podemos observar que la escolaridad del personal de la sucursal central esta compuesto en su mayoría por el grupo de licenciatura con 30% seguido por el rango de secundaria con un 27.5% y en tercer lugar bachillerato con 17.5%.

**5.9. Equipo de protección personal.**

A continuación vamos a ver el equipo de protección personal que se les proporciona a los trabajadores y las recomendaciones que se les dan cuando se les entrega dicho equipo.

El uniforme que se les entrega al trabajador deberá ser portado en forma debida en todo momento igualmente que los zapatos de seguridad el uniforme debe ser lavado tres veces por semana, evitar el acumulo de sustancias que provoquen reacciones de hipersensibilidad o quemaduras en la piel.

El zapato de seguridad sirve para evitar los resbalones, caídas desde su propio nivel y lesiones por golpes de cuerpo pesados en pies por el casquillo de protección.

Se les proporciona tapones auditivos los cuales son de uso obligatorio en el área de la báscula silo y a tres metros de circunferencia de estas, este tipo de equipo es de uso obligatorio no solo para los trabajadores sino también para los visitantes que permanezcan en esta área.

Se les proporciona casco de protección el cual es de uso obligatorio para todo personal que labore o transite por las áreas de producción y entrega.

Se les proporciona mascarilla contra polvos que es de uso obligatorio para el personal de las áreas de producción y entrega.

El uso obligatorio de mascarilla contra gases es para el área de laboratorio y para áreas donde el jefe inmediato lo indique.

Se les proporcionan guantes adecuados para cada actividad en las áreas de producción, entrega, taller y laboratorio por los jefes inmediatos y es de uso obligatorio.

A continuación se muestra en un cuadro el equipo que se le entrega a cada departamento.

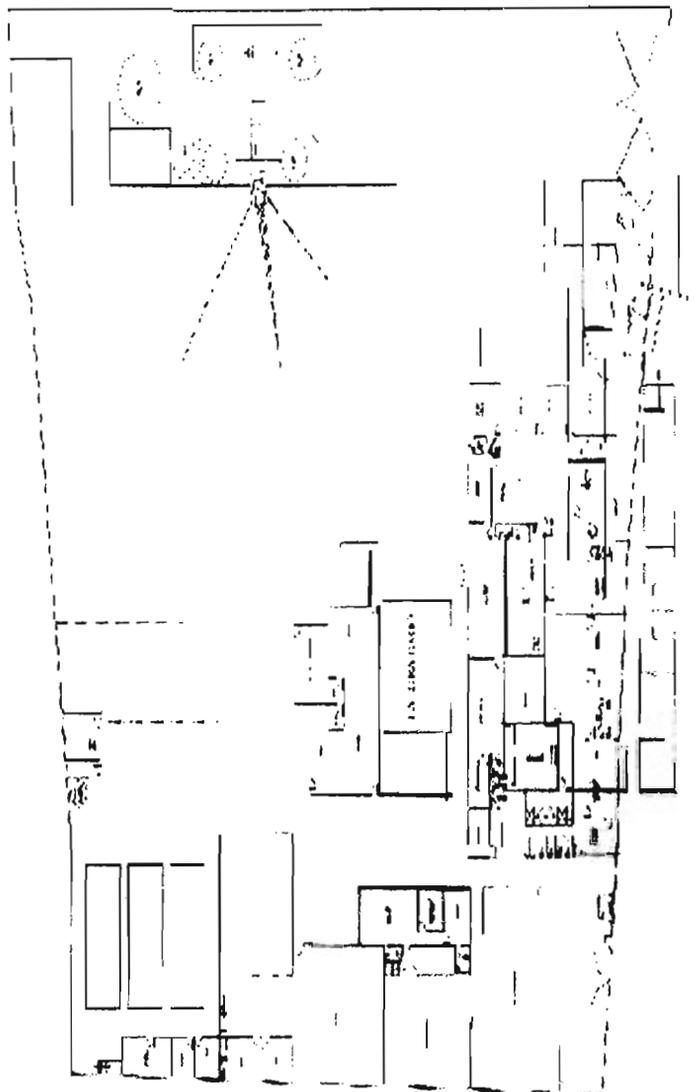
DEPARTAMENTO	UNIFORME Y E. P. P.
TALLER MECANICO	Uniforme de algodón botas de seguridad y faja lumbar.
TALLER DE SOLDADURA	Uniforme de algodón botas de seguridad, careta y peto de camaza.
TALLER ELECTRICO	Uniforme de algodón y botas de seguridad dieléctricas.
BANDA TRANSPORTADORA	Uniforme de algodón, botas de seguridad, casco, guantes de camaza o de lona, mascarilla ligera para polvos y googles.
TALLER DE ALMACENAMIENTO	Uniforme de algodón, botas de seguridad, casco, guantes de camaza, mascarilla para polvos, googles y tapones auditivos.
BÁSCULA	Uniforme de algodón, botas de seguridad, casco, tapones auditivos, mascarilla ligera para polvos y googles.
SILO	Uniforme de algodón, botas de seguridad, casco, googles, mascarilla para polvos, tapones auditivos y guantes de camaza o lona.
LABORATORIO	Uniforme de algodón, botas de seguridad, mascarilla para gases y vapores, googles, guantes para ácidos o sustancias químicas y peto de asbesto o camaza.
MEZCLADORA	Uniforme de algodón, botas de seguridad, casco, guantes de camaza, mascarilla para polvos, googles y tapones auditivos.
ASEO DE OLLAS	Uniforme de algodón, guantes de hule, botas de hule, googles, peto de hule y casco.

## 6.- CARACTERIZACIÓN BASICA

### 6:1 Caracterización del lugar de trabajo

- ❖ **Superficie Total:** El predio tiene una superficie aproximada de 10,487.97 m<sup>2</sup>
- ❖ **Superficie de construcción:** Aproximadamente 4,689.968 m<sup>2</sup>
- ❖ **Tipo de construcción:** Las actividades de producción se realizan a cielo abierto. Las áreas administrativas, las oficinas, consultorio, los baños y

# CROQUIS DE LA EMPRESA



vestidores de los trabajadores tienen techo de lamina con canalones para recolección de agua.

❖ **Características de la construcción:**

1) **Muros:** Son de tabique o tabicón, en algunos casos la altura de los mismos es inferior a los 2.50 metros.

2) **Pisos:** En su mayoría son de concreto de por lo menos 15.0 cm. de espesor reforzados con varilla y malla de alambón, en los casos de las oficinas tienen diferentes tipos de recubrimientos para facilitar la limpieza, mejorar la durabilidad y la estética en algunas oficinas hay alfombra.

3) **Techos:** Son de lamina metálica la iluminación es con lámparas de gas de neon y cuenta con ventanas para permitir el ingreso de luz natural.

4) **Estructuras:** La estructura es plafón y muros de tabique y concreto.

❖ **Áreas de la planta:** Los procesos se distribuyen en áreas a cielo abierto y no existe separación bien definida.

❖ **Distribución:**

1) Los departamentos que utilizan sustancias inflamables como los talleres mecánicos se encuentran separados, para evitar que los vapores lleguen a el área de producción del concreto.

2) Las áreas de servicios se encuentran próximas a donde son utilizadas.

3) Al frente de las instalaciones se encuentran las oficinas generales, así como los baños generales y vestidores por lo que el flujo del personal se encuentra definido y es funcional ya que los visitantes no tienen que pasar por la área de producción para llegar a las oficinas y los trabajadores al entrar se encuentran con los vestidores antes de llegar a su área y al termino de sus actividades pueden pasar a los vestidores a bañarse y cambiarse de ropa antes de salir.

❖ **Antigüedad de la construcción:** tiene una antigüedad de 27 años.

❖ **Instalaciones de seguridad:** Las instalaciones se encuentran bardadas en todo su perímetro con excepción de las puertas de acceso y para prevenir la intromisión de personas ajenas, se cuenta con vigilancia las 24 horas del día los 365 días de año, compuesto por lo menos 4 elementos los cuales realizan rondines en todo el predio para detectar condiciones que puedan causar daños, pérdidas o riesgos de cualquier índole a la empresa y / o los trabajadores.

Dentro de la planta se cuenta con sistema de alarmas, equipo de bomberos, extintores e hidrantes y personal capacitado para el uso del equipo contra incendios, para brindar protección a todo el personal en caso de una emergencia de cualquier tipo.

❖ **Servicios públicos:** drenaje, agua potable, electricidad, teléfono, gas, internet, diesel.

## 6:2. Caracterización de la fuerza de trabajo

La fuerza de trabajo esta representada por el personal de producción, mantenimiento y laboratorio.

A continuación se representa como están distribuidos en base al departamento, puesto de trabajo y al numero de trabajadores.

DEPARTAMENTO	PUESTO	NÚMERO	%
PRODUCCIÓN	Superintendente	4	5.6
	Operador de unidad revolovedora	30	41.6
	Operador de bomba	2	2.8
	Operador de dragalina	3	4.2
	Auxiliar de bombeo	2	2.8
	Suplentes	2	2.8
LABORATORIO	Laboratorista	10	13.8
	Muestreador	4	5.6
	Pesador	1	1.4
MANTENIMIENTO	Superintendente	3	4.2
	Mantenimiento	7	9.6
	Ayudante de mantenimiento	4	5.6
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>	<b>100</b>

### 6.3. Caracterización de los agentes

Hay que recordar que en términos generales los riesgos pueden ser generados por los actos inseguros (provocados por las actitudes indolentes de los trabajadores), y por las condiciones inseguras (dadas por la peligrosidad que pueden presentar las instalaciones, herramientas y maquinaria)

De manera específica los riesgos pueden ser producto de la acción perjudicial de cinco diferentes tipos de contaminantes ocupacionales que son:

- ❖ Agentes Físicos.
- ❖ Agentes Químicos.
- ❖ Agentes Biológicos.
- ❖ Agentes Ergonómicos.
- ❖ Agentes Psicosociales.

1.- La exposición crónica en la piel de estos compuestos( éster de ácido graso-dietanolamina) puede causar tumores en hígado y riñones.

2.- La exposición a este compuesto (dietanolamina, formaldehído, acidodedilbencel sulfónico) tiene el riesgo potencial de producir cáncer, la ingestión puede causar daño hepático y renal.

3.- El contacto directo en los ojos de este compuesto (bromuro de calcio, nitrato de calcio, nitrito de calcio dietilenglicol dietanolamina) puede causar daño severo, la ingestión puede causar daño hepático o renal, la inhalación o ingestión puede causar metahemoglobinemia.

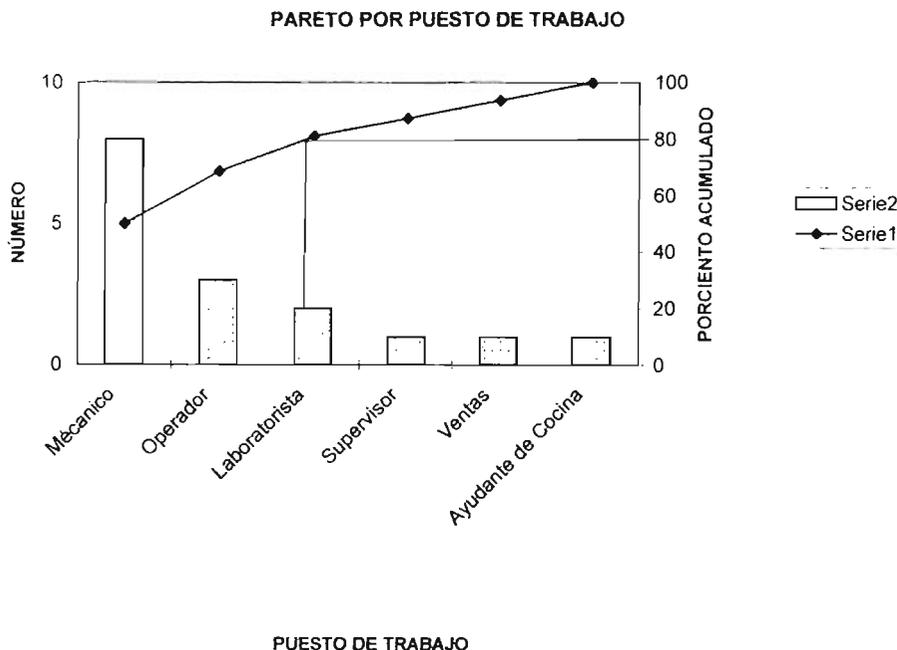
4.- Este compuesto (fenolato de sodio, trietanolamina y glutaraldehído) puede causar respuesta alérgica dermatológica, la ingestión puede causar efectos tumorigenos a la sangre, hígado y riñones.

## 7.- RESULTADOS ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis estadístico de los riesgos de trabajo ocurridos de enero del 2003 a diciembre del 2004 en la planta central de la empresa de fabricación de concreto premezclado de la zona Metropolitana. Se generaron un total de 16 riesgos de trabajo y 2 de trayecto.

Vamos a realizar un análisis de las diferentes variables de los riesgos de trabajo con la finalidad de establecer algunas características y posibles métodos que se puedan implementar con la finalidad de prevenir su incidencia.

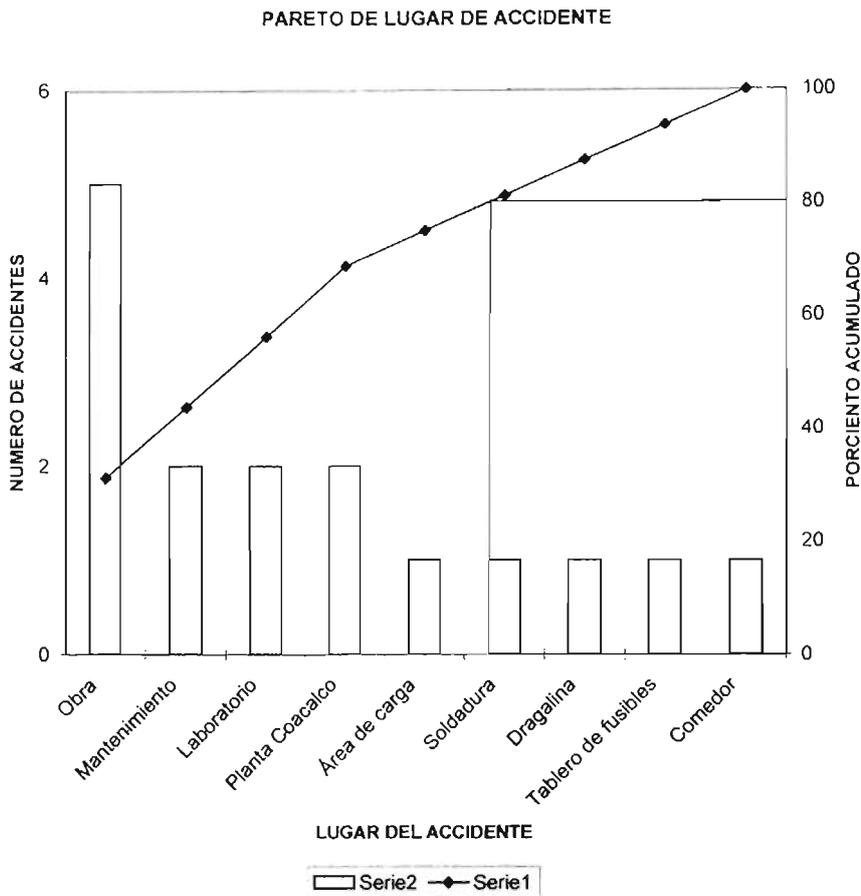
### 7.1. Grafica de Pareto por puestos de trabajo.



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

En este análisis podemos observar que el puesto de trabajo mecánico y operador son los que reúnen el 80% del total de los riesgos generados en el periodo de estudio por lo que las actividades preventivas, ya sea capacitación y / o adiestramiento, deberán iniciarse en dichos puestos de trabajo.

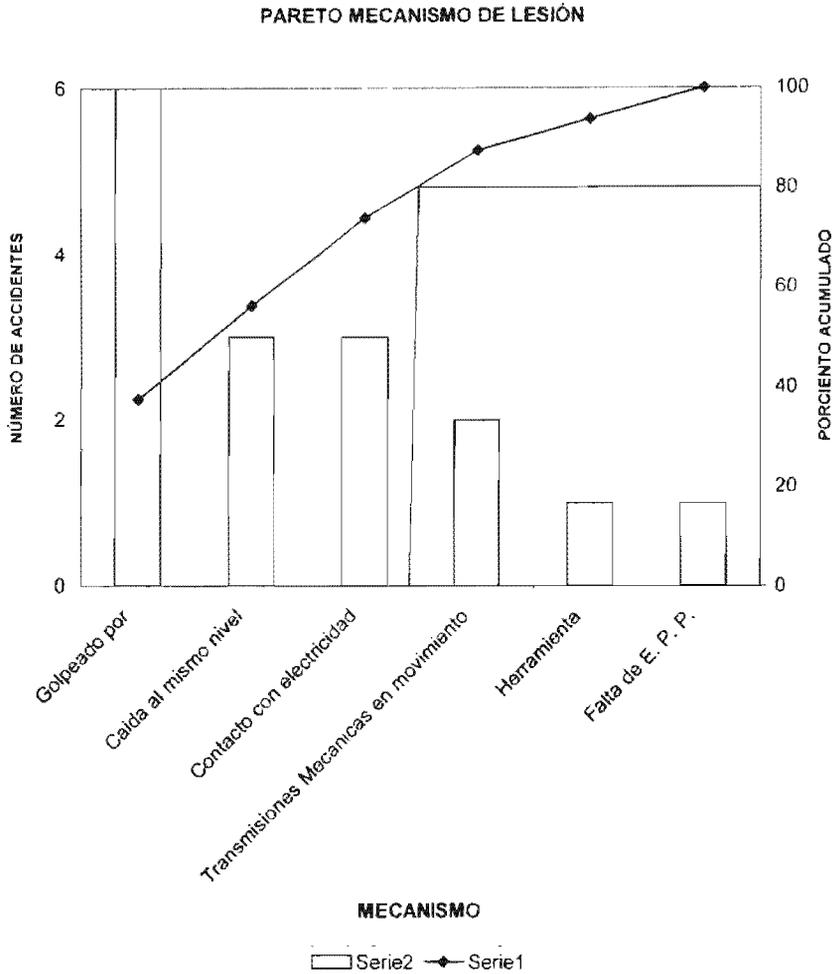
## 7.2. Grafica de Pareto por lugar del accidente



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

En cuanto a lugar del accidente observamos que la obra es el lugar 1ero. seguido de mantenimiento, laboratorio, planta Coacalco (personal de mantenimiento) que es el que se desplaza a todas las plantas y área de carga forman un 75% de todas las causas, por lo cual a estas áreas es donde hay que iniciar el trabajo ya sea mediante capacitación, adiestramiento y realizando medidas preventivas de seguridad e higiene pueden disminuirse. Sin embargo la causa principal que es obra éstos, debido a las condiciones de las obras, las circunstancias en que suceden son de difícil control, ya que es menor la posibilidad de incidir en estas.

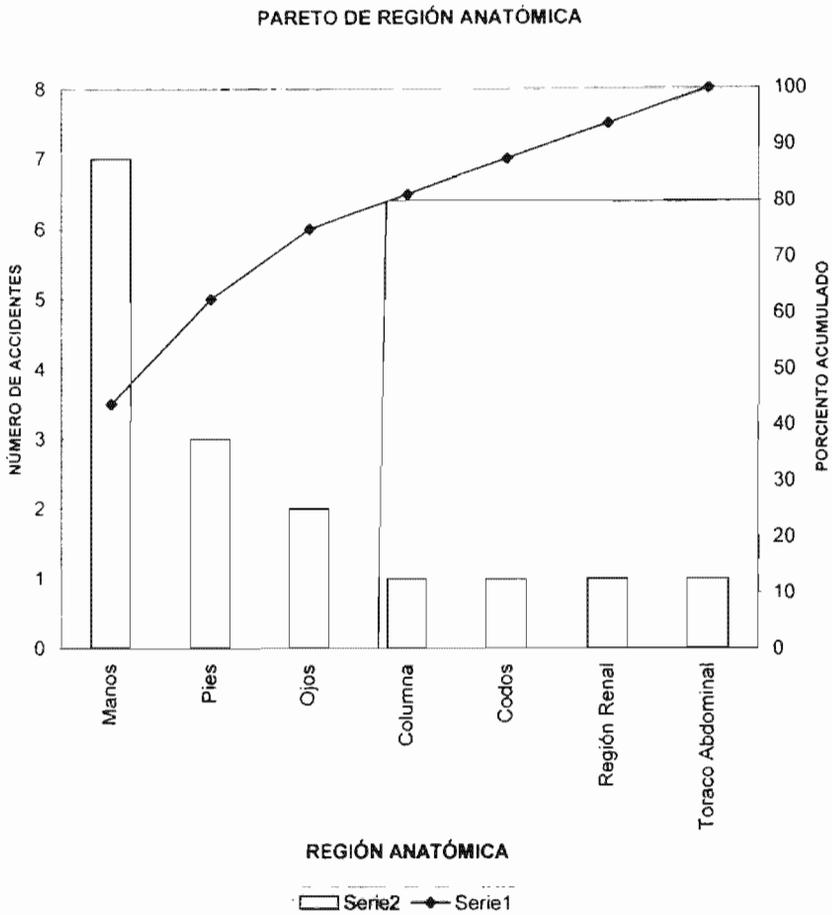
### 7.3. Grafica de Pareto por mecanismos de la lesión.



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

Si analizamos el mecanismo de lesión las tres causas que general el 79% son golpeado por, caída al mismo nivel y contacto con electricidad, por lo que las actividades preventivas deberán establecerse con la finalidad de evitar los riesgos por dichos mecanismos de lesión.

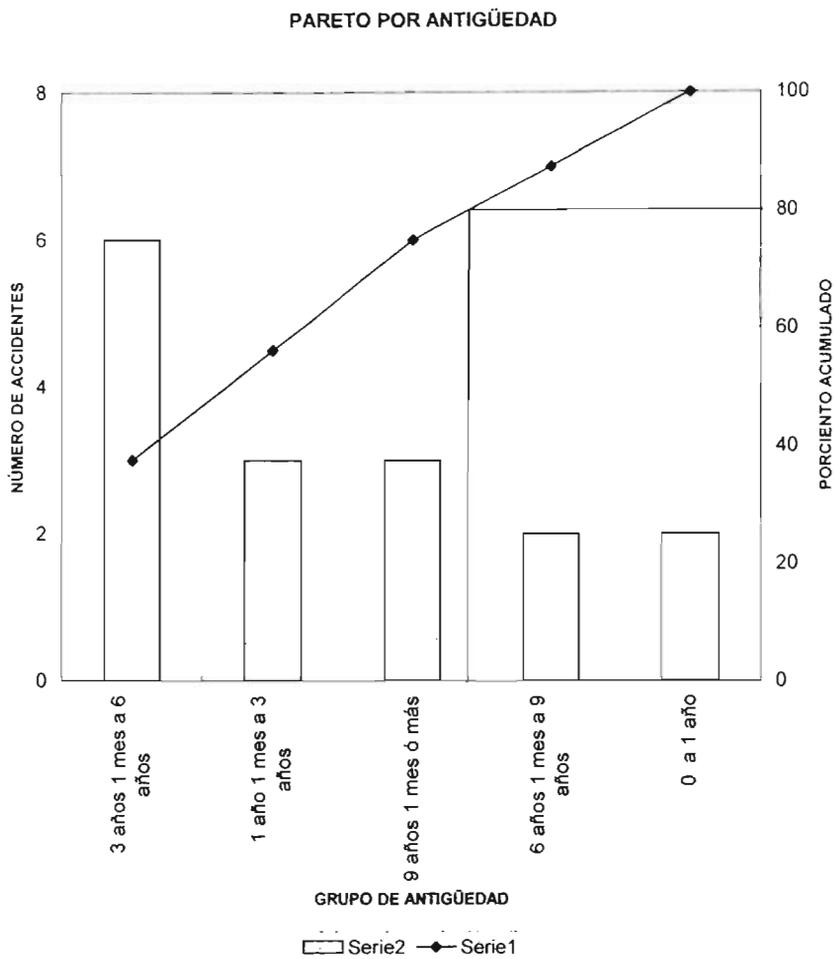
#### 7.4. Grafica de Pareto por región anatómica.



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

Como podemos observar en este análisis la región anatómica más afectada de acuerdo al Pareto no refleja una tendencia específica ya que son mano, pies, ojos y parte de columna lumbar, los más afectados, generando el 80%. Es importante señalar que las lesiones en mano se presentaron en puesto de trabajo de mantenimiento y las de pies en personal de producción por lo cual es en estas dos áreas a donde hay que enfocar las actividades a realizar

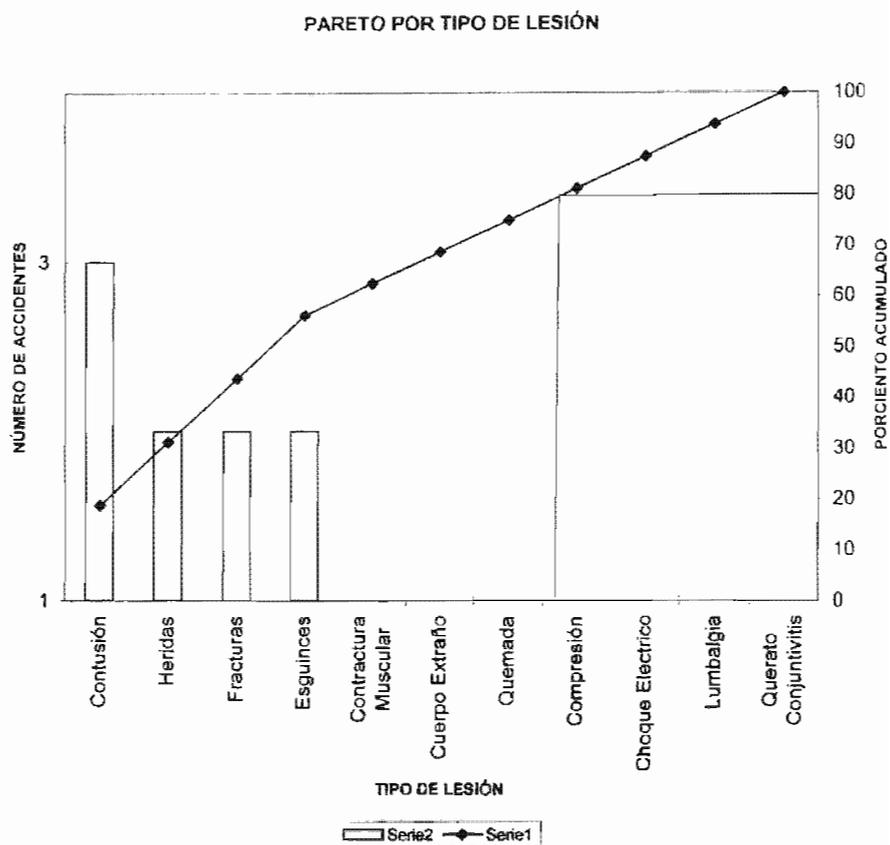
## 7.5. Grafica de Pareto por antigüedad



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

Este análisis es de especial relevancia, ya que en este se aprecia claramente que el personal más afectado es aquel con antigüedad de 1 años a 6 años, seguido por personal con más de 9 años con lo que se representa el 75%. El personal del rango de 1 a 6 años es posible que tenga falta de experiencia y en el personal de más de 9 años tenga exceso de confianza de producción.

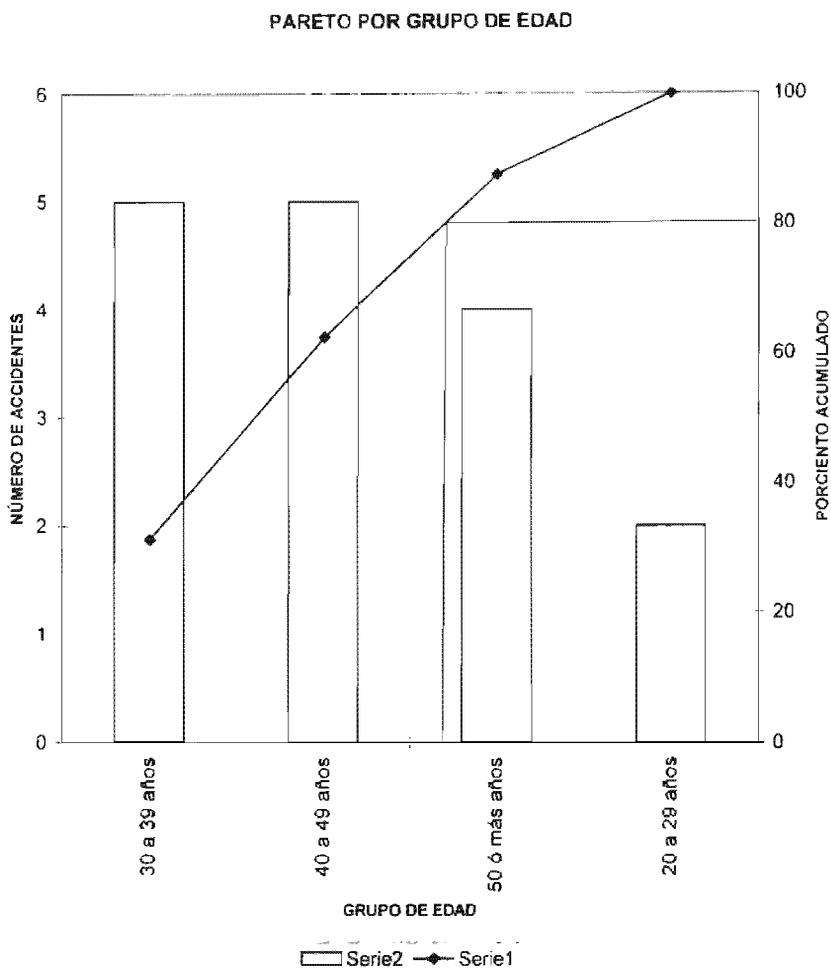
## 7.6. Grafica de Pareto por tipo de lesión



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

Al observar este resultado podemos comprobar que las lesiones más comunes son contusiones, seguidas de heridas, fracturas y esguinces representando un 60% de todas las lesiones

## 7.6. Grafica de Pareto por edad de los trabajadores



Fuente: Bitácora de accidentes 2003-2004

Al analizar por grupo de edad se observa que la edad donde más accidentes se presente esta entre 30 y 49 años donde se acumula en 62% de todas las edades por lo cual hay que valorar principalmente las causas de exceso de confianza porque en este grupo de edades no cabe la posibilidad de falta de experiencia o capacitación sin embargo son los grupos de edades que predominan en la fábrica con 36.7 %

## 7.9.- ANÁLISIS DE PROBLEMAS DE SALUD

### Riesgos de trabajo ocurridos de Enero del 2003 a Diciembre del 2004 en Planta Central de una empresa fabricante de concreto premezclado de la Zona Metropolitana

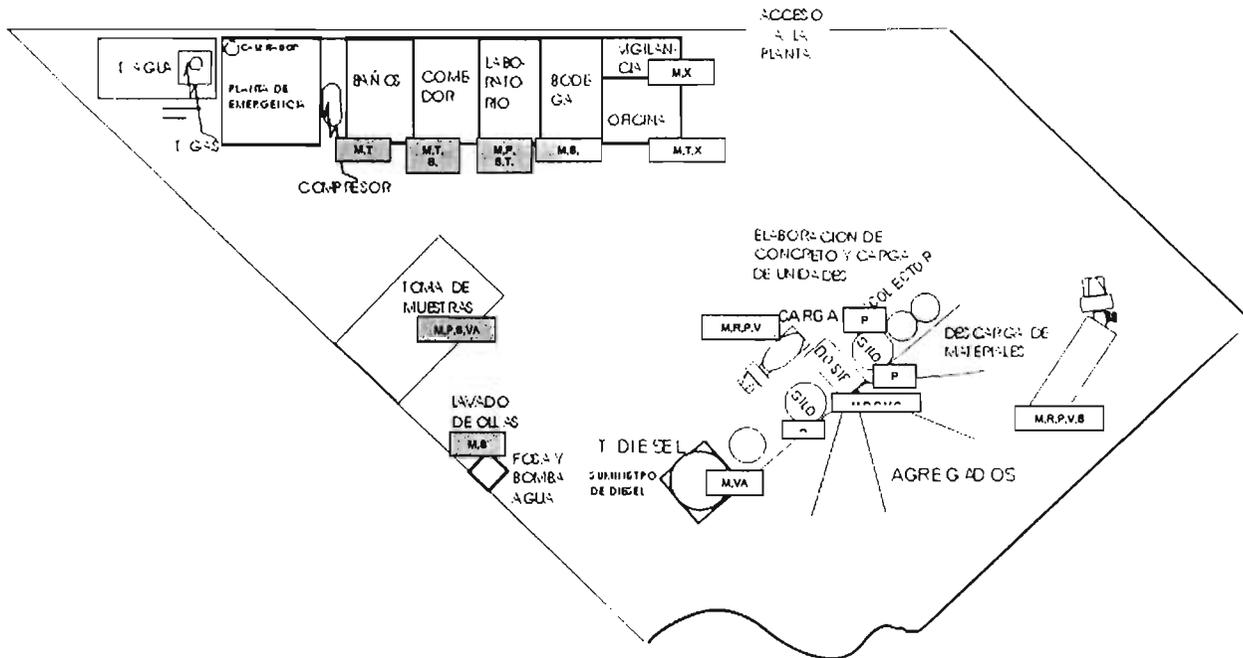
Numero	EDAD	PUESTO	FECHA	DÍAS	ANTIG	LUGAR	RIESGO	REGION	DIAGNOSTICO	MEC DE LESION
1.-	37	Mantenimiento	11/03/2003	21	5 años 8 meses	Taller mantenimiento	Trabajo	Pie derecho	Esguince de pie derecho	Golpeado por
2.-	59	Mantenimiento	26/03/2003	5	23 años 3 meses	Taller mantenimiento	Trabajo	Mano izquierda	Herida	Golpeado por
3.-	38	Mantenimiento	22/04/2003	8	3 años 8 meses	Área de carga	Trabajo	Espalda	Contractura muscular	Caída al mismo nivel
4.-	31	Laboratorio	30/05/2003	8	2 años 4 meses	Laboratorio	Trabajo	Pie izquierdo	Contusión	Caída al mismo nivel
5.-	64	Mantenimiento	07/10/2003	30	22 años 7 meses	Planta Coacalco	Trabajo	Manos	Quemadura de 1° y 2° grado	Contacto con corriente eléctrica
6.-	50	Mantenimiento	05/11/2003	48	3 años 10 meses	Área de dragalina	Trabajo	Torso-abdominal	Compresión	Dragalina en funcionamiento
7.-	59	Producción	06/11/2003	163	20 años 8 meses	Calle	Trayecto	Miembro pélvico derecho	Contusión pie derecho	Golpeado por
8.-	38	Mantenimiento	04/03/2004	47	6 años 6 meses	Mantenimiento	Trabajo	Mano derecha	Fractura de falange distal dedo anular	Golpeado por
9.-	30	Mantenimiento	28/03/2004	8	3 años 3 meses	Área de soldadura	Trabajo	Manos	Electrocución	Contacto con corriente eléctrica
10.-	42	Producción	26/03/2004	80	3 años 3 meses	Obra	Trabajo	Lumber	Lumbalgia	Sobreesfuerzo
11.-	38	Producción	02/04/2004	21	16 años 2 meses	Obra	Trabajo	Tobillo izquierdo	Esguince	Caída al mismo nivel
12.-	18	Comedor	26/04/2004	8	1 año	Cocina	Trabajo	Supraciliar derecha	Herida cortante	Golpeado por
13.-	42	Mantenimiento	18/06/2004	6	2 años 6 meses	Tablero Eléctrico	Trabajo	Ojos	Queratoconjuntivitis	Contacto con corriente eléctrica
14.-	38	Producción	13/07/2004	8	4 años 9 meses	Obra	Trabajo	Mano derecha	Contusión	Caída al mismo nivel
15.-	42	Laboratorio	04/08/2004	8	9 meses	Laboratorio	Trabajo	Mano derecha	Contusión dedo medio	Golpeado por
16.-	41	Vetas	15/08/2004	30	3 años 11 meses	Obra	Trabajo	Pie izquierdo	Fractura 1er orzajo	Golpeado por
17.-	22	Producción	30/12/2004	30	2 meses	Obra	Trabajo	Codo derecho	Esguince	Caída al mismo nivel
18.-	48	Producción	16/02/2004	8	8 años	Calle	Trayecto	Rodilla izquierda	Esguince	Eversión forzada

Fuente: Bitácora de accidentes Servicio Médico



## MAPA DE RIESGOS

}	<b>RIESGOS</b>	<b>FÍSICOS:</b>	Temperatura (T), Vibraciones (V), Ruido (R), Eléctrico (E).
		<b>QUÍMICOS:</b>	Polvos (P), Vapores (VA),
		<b>PSICOSOCIALES:</b>	Estrés (Distrés) (D), Turno Irregular (TI)
		<b>ERGONOMICOS:</b>	Sobre esfuerzo (S).
		<b>MECÁNICOS:</b>	Maquinaria (M), Herramienta (H)



## 8.- CONCLUSIONES

### ESQUEMATIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (EDPP) HOJA DE TRABAJO.

ETAPA DEL PROCESO		MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO			CONTAMINANTES GENERADOS	TRABAJADOR EXPUESTO	RIESGOS DETECTADOS
#	DESCRIPCIÓN	INSUMOS	EQUIPO	PRODUCTOS			
01	Descarga de agregados	Arena y grava. Diesel.	Dragalina Camiones de carga.	Nota 1	Partículas suspendidas o polvos, gases de combustión y ruido.	01	Físico: golpes contusos, aplastamientos, problemas de respiración, hipoacusia y problemas visuales. Químico: intoxicación por gases de combustión. Ergonómico: cansancio por asiento de la unidad y de equipo de seguridad.
02	Almacenamiento a granel de agregados.	Arena y grava. Diesel	Dragalina	Nota 1	Partículas suspendidas o polvos, gases de combustión y ruido	01	Físico: golpes contusos, aplastamientos, problemas de respiración, hipoacusia y problemas visuales. Químico: intoxicación por gases de combustión. Ergonómico: cansancio por asiento de la unidad y de equipo de seguridad.
03	Carga de agregados	Arena y grava. Diesel y electricidad.	Dragalina	Nota 1	Partículas suspendidas o polvos, gases de combustión y ruido	01	Físico: golpes contusos, aplastamientos, problemas de respiración, hipoacusia y problemas visuales. Químico: intoxicación por gases de combustión. Ergonómico: cansancio por asiento de la unidad y de equipo de seguridad.
04	Báscula de premezclado	Arena, grava, cemento, agua, aditivos. Electricidad.	Báscula	Concreto	Partículas suspendidas	00	Nota 2.
05	Descarga a revolvedora	Electricidad Diesel.	Ollas	Concreto	Partículas, gases de combustión, ruido	01	Físico: golpes contusos, aplastamientos, problemas de respiración, hipoacusia y problemas visuales. Químico: intoxicación por gases de combustión.
06	Extractor de polvos.	Electricidad	Extractor	Cemento	Ruido y polvos de cemento	00	Físico: hipoacusia y problemas visuales. Químico: intoxicación por polvos de cemento.
07	Lavado de ollas.	Diesel. Electricidad. Agua	Ollas y bomba de agua	Lechadas.	Polvos y partículas suspendidas.	01	Físico: golpes contusos y aplastamientos. Químico: intoxicación por gases de combustión.

## ESQUEMATIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (EDPP) HOJA DE TRABAJO.

ETAPA DEL PROCESO		MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO			CONTAMINANTES GENERADOS	TRABAJADOR EXPUESTO	RIESGOS DETECTADOS
#	DESCRIPCIÓN	INSUMOS	EQUIPO	PRODUCTOS			
08	Entrega a domicilio.	Diesel.	Ollas.	Concreto.	Gases de combustión Ruido	01	Físico: accidentes automovilístico, hipoacusia. Químico: intoxicación por gases de combustión Biológico: enfermedades comunes por contacto con seres humanos, por actividad laboral. Ergonómico: cansancio por estar sentado al manejar. Psicosocial: problemas de relación interpersonal con personal por contacto laboral.
09	Lavado interno de ollas.	Diesel	Ollas	Lechada.	Gases de combustión Ruido.	01	Físico: golpes contusos y aplastamientos. Químico: intoxicación por gases de combustión.
10	Suministro de cemento	Cemento. Electricidad. Aire comprimido.	Silos. Compresor Carro cisterna.	Nota 1.	Polvos de cemento	01	Físico: golpes, choque eléctrico, hipoacusia, problemas de respiración y visual. Químico: intoxicación por polvos de cemento. Biológico: enfermedades comunes por contacto con seres humanos, por actividad laboral Psicosocial: problemas de relación interpersonal con personal por contacto laboral.
11	Filtros pulse-jet	Cemento.	Filtros.	Nota 1	Polvos de cemento	00	Químico: intoxicación por polvos de cemento.
12	Almacenamiento de cemento en silos.	Cemento.	Silos.	Nota 1	Polvos de cemento	00	Químico: contaminación por polvo de cemento.
13	Almacenamiento de agua.	Agua	Cisterna	Nota 1	Nota 3	00	Físico: caída por registro de la cisterna, ahogamiento, golpes por caída fuera de la cisterna.
14	Almacenamiento de aditivos.	Aditivos.	Tanques de almacén	Nota 1	Trazas de aditivos.	01	Físico: caídas por derrames en el almacén. Químico: intoxicación por ingestión o absorción, irritación por salpicaduras.

## ESQUEMATIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (EDPP) HOJA DE TRABAJO

ETAPA DEL PROCESO		MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO			CONTAMINANTES GENERADOS	TRABAJADOR EXPUESTO	RIESGOS DETECTADOS
#	DESCRIPCIÓN	INSUMOS	EQUIPO	PRODUCTOS			
15	Taller de mantenimiento.	Electricidad. Lubricantes. Solventes. Gases.	Soldadoras, compresores, Bombas.	Nota 1	Cov's, gases de combustión, gases tóxicos, ruido, polvos, humos,	05	Físico: golpes, quemaduras por calor, amputación de miembros, cortaduras, aplastamientos, hipoacusia, problemas respiratorios. Químicos: intoxicación por cov's, gases tóxicos, humos, gases de combustión, quemadura por productos químicos. Biológicos: agentes patógenos, virus y bacterias propios del ser humano y desarrollables en él. Ergonómicos: problemas de espalda, desgarres de músculos, sin uso de equipo de seguridad. Psicosocial: problemas interpersonal.
16	Baños y servicios	Agua. Electricidad Gas L P.	Sanitarios, cocinetas	Nota 1	Gases de combustión. Sustancias de limpieza y desinfección	11	Físico: golpes por caídas, quemaduras por calor, cortaduras. Químicos: intoxicación por sustancias químicas de limpieza ya sea por absorción, inhalación o ingestión, quemaduras por sustancias químicas debido a contacto físico. Biológicos: agentes patógenos, virus y bacterias propios del ser humano y desarrollables en él. Psicosocial: problemas interpersonal.
17	Oficinas administrativas.	Electricidad. Materia de oficina.	Equipos de computo y secretarial	Nota 1	Trazas de sustancias químicas.	15	Físico: golpes por caídas, quemaduras por calor, cortaduras. Químicos: intoxicación por sustancias químicas ya sea por absorción, inhalación o ingestión, quemaduras por sustancias químicas debido a contacto físico. Biológicos: agentes patógenos, virus y bacterias propios del ser humano y desarrollables en él. Ergonómicos: cansancio. Psicosocial: problemas interpersonal.

## ESQUEMATIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (EDPP) HOJA DE TRABAJO.

ETAPA DEL PROCESO		MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO			CONTAMINANTES GENERADOS	TRABAJADOR EXPUESTO	RIESGOS DETECTADOS
#	DESCRIPCIÓN	INSUMOS	EQUIPO	PRODUCTOS			
18	Suministro de energía eléctrica	Electricidad a voltajes elevados.	Subestación o transformador	Energía eléctrica de bajo voltaje.	Aceites de transformador	01	Físico: golpes por caldas, quemaduras por calor, choques eléctricos. Químicos: intoxicación por sustancias químicas ya sea por absorción, inhalación o ingestión, quemaduras por sustancias químicas debido a contacto físico.
18A	Planta de emergencia.	Diesel	Generador de electricidad.	Electricidad	Gases de combustión Ruido.	01	Físico: golpes por caldas, quemaduras por calor, cortaduras Químicos: intoxicación por gases de combustión.
19	Almacén de diesel.	Electricidad. Diesel.	Bomba Tanque	Diesel.	Trazas de diesel.	01	Físico: golpes por caldas. Químicos: intoxicación por trazas de diesel. Biológicos: Biológico: enfermedades comunes. Psicosocial: problemas interpersonal.
20	Laboratorio.	Azufre. Electricidad. Agua Gas L. P.	Estufa. Mufla. Extractor.	Probetas para pruebas físicas	Vapores de azufre y gases de combustión.	03	Físico: golpes, quemaduras por calor y problemas respiratorios Químico: quemaduras por productos químicos, intoxicación por gases, humos o vapores. Biológico: enfermedades comunes por contacto personal. Ergonómico: cansancio Psicosocial: problemas de relación interpersonal.

NOTA 1.- En este estadio no existe producto, ya que solo es una estación de paso de la materia prima.

NOTA 2.- Este estadio no se encuentra al alcance de personal del C. T., toda vez que se encuentra dentro de la misma planta de concreto.

NOTA 3.- Esta agua no se estanca ya que se utiliza constantemente y se carga constantemente la cisterna (existe circulación y aereación).

## 9.- RECOMENDACIONES

### TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE ACTIVIDADES POR TIPO DE RIESGO.

RIESGO	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	ESCALA
Físicos:						
◇ * Golpes.	4	5	9	9	4	31
◇ * Golpes y aplastamientos.	4	4	8	8	4	28
◇ * Ruido.	3	2	7	6	5	23
◇ * Accidente automovilístico.	2	7	10	9	4	32
◇ * Caldas por derrames en piso.	1	5	10	10	4	30
◇ * Quemaduras por calor.	4	3	9	9	4	29
◇ * Golpes por caldas.	4	7	9	8	4	32
◇ * Choques eléctricos.	1	2	9	10	5	27
RIESGO	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	ESCALA
Químicos:						
◇ * Intoxicación por gases de combustión.	1	7	8	6	5	27
◇ * Fibrosis pulmonar por polvos de cemento.	1	5	7	6	6	25
◇ * Irritación por salpicaduras en cuerpo.	1	3	9	7	4	24
◇ * Quemaduras por productos químicos.	3	3	9	6	4	25
◇ * Intoxicación por trazas de diesel.	1	5	9	9	4	28
RIESGO	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	ESCALA
Biológico:						
◇ * Enfermedades comunes por contacto con seres humanos.	3	8	9	9	3	32
◇ * Infección por agentes patógenos.	4	7	9	9	3	32
◇ * Infección por virus, bacterias o agentes patógenos.	3	8	9	9	3	32
RIESGO	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	ESCALA
Psicosocial:						
◇ * Problemas de relaciones interpersonales.	3	5	8	6	3	25
◇ * Turno Irregular.	3	5	8	6	3	25
RIESGO	MAGNITUD	TRASCENDENCIA	VULNERABILIDAD	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	ESCALA
Ergonómico:						
◇ * Cansancio.	4	9	7	4	3	27
◇ * Sobre esfuerzo.						
◇ * Mecánicos						

<b>RIESGO</b>	<b>M</b>	<b>T</b>	<b>V</b>	<b>F</b>	<b>VI</b>	<b>ES</b>
<b>Físicos:</b>						
Golpes.	4	5	9	9	4	31
Golpes y aplastamientos.	4	4	8	8	4	28
Ruido.	3	2	7	5	5	23
Accidente automovilístico.	2	7	10	9	4	32
Caldas por derrames en piso.	1	5	10	10	4	30
Quemaduras por calor.	4	3	9	9	4	29
Golpes por caídas.	4	7	9	8	4	32
Choques eléctricos.	1	2	9	10	5	27
<b>Químicos:</b>						
Intoxicación por gases de combustión.	1	7	8	6	5	27
Fibrosis pulmonar por polvos de cemento.	1	5	7	6	6	25
Irritación por salpicaduras en cuerpo.	1	3	9	7	4	24
Quemaduras por productos químicos	3	3	9	6	4	25
Intoxicación por trazas de diesel.	1	5	9	9	4	28
<b>Biológico:</b>						
Enfermedades comunes por contacto con seres humanos.	3	8	9	9	3	32
Infección por agentes patógenos.	4	7	9	9	3	32
Infección por virus, bacterias o agentes patógenos.	3	8	9	9	3	32
<b>Psicosocial:</b>						
Problemas de relaciones interpersonales.	3	5	8	6	3	25
Turno Irregular.	3	5	8	6	3	25
<b>Ergonómico:</b>						
Cansancio.	4	9	7	4	3	27
Sobre esfuerzo.						
Mecánicos						

## DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO DIAGNÓSTICO DE EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

ELEMENTO	PUNTOS POSIBLES	PUNTOS OBTENIDOS	INCUMPLIMIENTO
Recipientes sujetos a presión y calderas	25	25	Ninguno
Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	29	29	Ninguno
Condiciones del medio ambiente de trabajo	37	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Se vigila la salud de los trabajadores expuestos a ruido y vibraciones mediante la aplicación de exámenes médicos específicos (NOM-011-STPS-2001, NOM-024-STPS-2001)</li> <li>✧ El centro de trabajo cuenta con las condiciones y niveles de iluminación suficiente y adecuados para el tipo de actividad que se realiza (NOM-025-STPS-1999)</li> <li>✧ Se tiene relación del personal capacitado para el manejo y transporte de materiales peligrosos, y se cuenta con las constancias de habilidades correspondientes (NOM-005-STPS-1998, NOM-010-STPS-1999)</li> </ul>
Sistema contra incendio	46	37	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Se cuenta con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presentó alguna otra emergencia (NOM-002-STPS-2000)</li> <li>✧ Las puertas de las salidas normales de la ruta de evacuación y de las de emergencia deben abrirse en el sentido de la salida, y contar con un mecanismo que las cierre y otro que permita abrirlas desde adentro mediante una operación simple de empuje (NOM-002-STPS-2000)</li> <li>✧ En la instalación de sistemas fijos contra incendio, se deben colocar los controles en sitios visibles y de fácil acceso, libres de obstáculos, protegidos de la intemperie y señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y NOM-002-STPS-2000</li> </ul>
Equipo de protección personal	14	14	Ninguno
Instalaciones eléctricas y electricidad estática	20	20	Ninguno

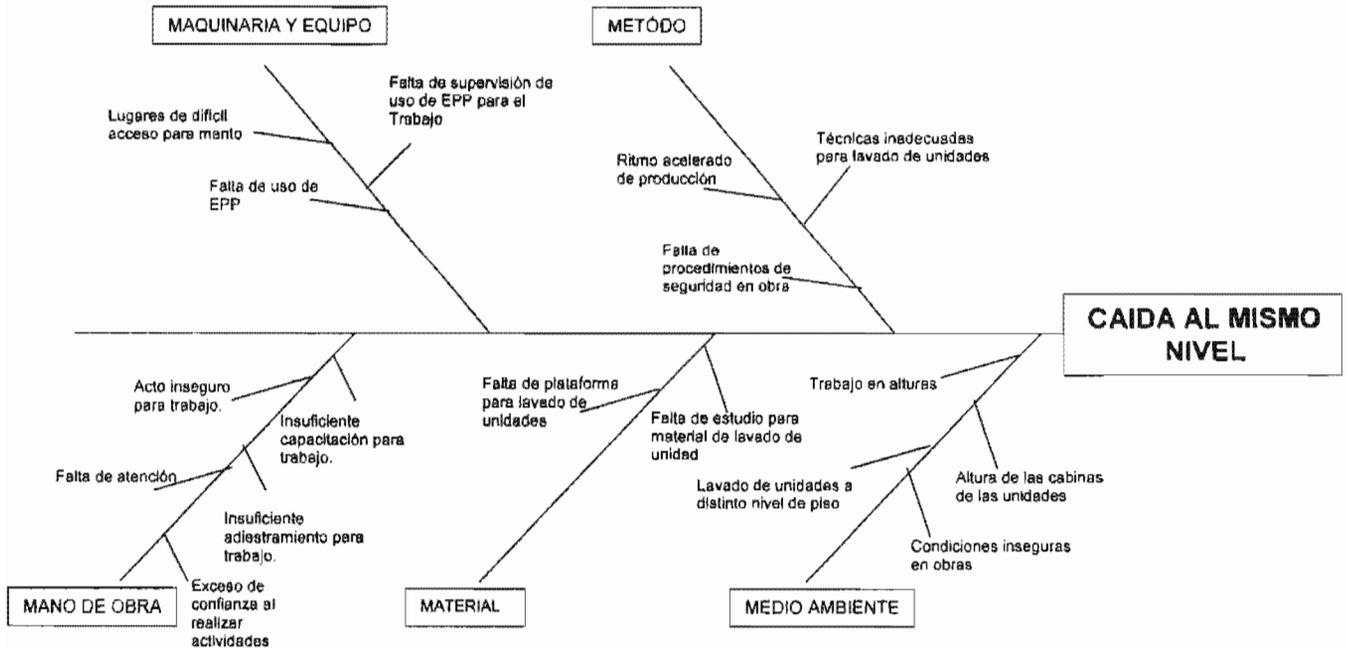
ELEMENTO	PUNTOS POSIBLES	PUNTOS OBTENIDOS	INCUMPLIMIENTO
Planta física	62	49	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Las áreas del centro de trabajo, tales como producción, mantenimiento, circulación de personas y vehículos, zonas de riesgo, almacenamiento y servicios para los trabajadores se deben delimitar mediante barandales, cualquier elemento estructural, o bien con franjas amarillas de al menos 5 cm. De ancho de tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las actividades. (RFSHMAT Art 57, NOM-001-STPS-1999)</li> <li>✦ Los patios del centro de trabajo, cumplen con el ancho de las puertas donde normalmente circulan los vehículos y personas debe ser como mínimo, igual al ancho del vehículo más grande que circule por ellas, más 60 cms y deben contar con un pasillo adicional para el tránsito de trabajadores de al menos 80 cms de ancho, delimitado o señalado mediante franjas amarillas en el piso o en guarniciones, donde existan, de cuando menos 5 cms de ancho (NOM-001-STPS-1999)</li> <li>✦ En los centros de trabajo se debe disponer de espacios libres que permitan la circulación de vehículos independientemente de la circulación de los trabajadores. (NOM-001-STPS-1999)</li> <li>✦ Cuando las características físicas y estructurales del centro de trabajo no permitan disponer en su totalidad de los espacios a que se refiere el punto anterior, deben contar con señales para el tránsito de trabajadores y vehículos (NOM-001-STPS-1999)</li> <li>✦ En las áreas de carga y descarga de carros tanque donde existan espacios para el tránsito de otros vehículos o de trabajadores, se debe instalar topes fijos y resistentes para inmovilizar el vehículo (NOM-001-STPS-1999)</li> <li>✦ Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, en el que se establecen las condiciones de operación seguras de todos los componentes del equipo suspendido de acceso. (NOM-009-STPS-1999)</li> <li>✦ Se mantiene durante 12 meses los registros de las revisiones del mantenimiento preventivo y correctivo que se practica al equipo suspendido de acceso (NOM-009-STPS-1999)</li> <li>✦ Se cuenta con autorización por escrito de los trabajadores capacitados para la realización de actividades de instalación, operación y mantenimiento del equipo suspendido de acceso. (NOM-009-STPS-1999)</li> </ul>
Señales, avisos de seguridad y código de colores	12	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Se ubican las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinados y se evita que sean obstruidas (NOM-026-STPS-1998).</li> </ul>
Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	28	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Se cuenta con estudio actualizado del análisis de los riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas (RFSHMAT Art. 57, NOM-005-STPS-1998)</li> <li>✦ Se cuenta con la cantidad suficiente de regaderas, lavapisos, neutralizadores e inhibidores en las zonas de riesgo, para la atención de casos de emergencia (NOM-005-STPS-1998)</li> <li>✦ Se establecen por escrito los trabajos peligrosos que entrañen exposición a dichas sustancias que requieran autorización para ejecutarse, indicando el procedimiento para la autorización y los niveles de responsabilidad (NOM-005-STPS-1998)</li> </ul>

ELEMENTO	PUNTOS POSIBLES	PUNTOS OBTENIDOS	INCUMPLIMIENTO
Orden, limpieza y servicios	5	5	Ninguno
Organismos	104	87	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Se cuenta con una Comisión de seguridad e Higiene y el acta de integración constituida (RFSHMAT, Art. 125, NOM-010-STPS-1993)</li> <li>✧ <b>Se cuenta con la Comisión sin embargo no hay acta de integración</b></li> <li>✧ Se fija y mantiene en un lugar visible de la empresa la relación actualizada de los integrantes de la Comisión precisando su puesto, turno y área de trabajo (NOM-019-STPS-1993)</li> <li>✧ Se realizan exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental de acuerdo a las normas correspondientes (RFSHMAT Art. 14) <b>Se realizan exámenes médicos periódicos sin embargo no se da seguimiento a los casos y los estudios especializados no se llevan a cabo periódicamente.</b></li> <li>✧ Se informa por escrito a todos los trabajadores, sobre los riesgos que pueden provocar el deslumbramiento o un deficiente nivel de iluminación (NOM-025-STPS-1999)</li> <li>✧ Se cuenta con un manual de procedimientos para la atención de emergencias médicas (NOM-005-STPS-1998)</li> <li>✧ Se proporciona a los trabajadores las instrucciones por escrito para la utilización y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro (RFSHMAT Art. 53)</li> <li>✧ Se efectúa y registra el reconocimiento, evaluación y control de los niveles de iluminación de todo el centro de trabajo (NOM-025-STPS-1999)</li> </ul>

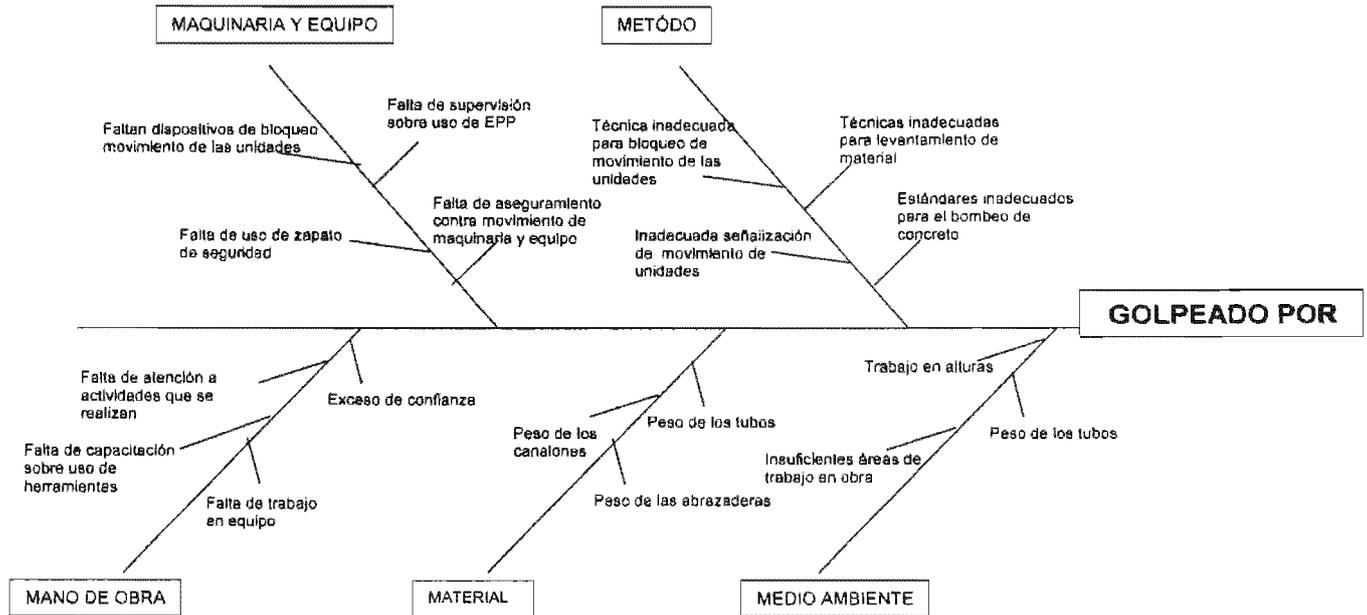
## DIAGNÓSTICO DE EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD PARA ACTIVIDADES REALIZADAS EN SERVICIO MÉDICO

NORMATIVIDAD	CARACTERÍSTICAS	CUMPLIMIENTO
Ley Federal del Trabajo Art. 504	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Mantener en el lugar de trabajo los medicamentos y material de curación necesario para primeros auxilios y adiestrar al personal para que los preste.</li> <li>✧ Dar aviso a la STPS, al inspector del trabajo y a la Junta de Conciliación y arbitraje dentro de las 72 horas siguientes de que ocurra un accidente.</li> </ul>	Si No
Ley General de Salud Art. 47	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Aviso de funcionamiento del comedor.</li> <li>✧ Dar aviso de funcionamiento del consultorio y del responsable sanitario</li> </ul>	Si Si
Ley General de Salud Art. 119	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Información actualizada de sustancias químicas</li> </ul>	Si
Ley General de Salud Cáp. 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Realizar programas preventivos sobre accidentes y enfermedades laborales</li> <li>✧ Tener establecimientos que reúnan las condiciones sanitarias adecuadas para el manejo higiénico de los alimentos.</li> </ul>	No Si
Ley del Seguro Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ El patrón deberá dar aviso al Instituto de accidentes o enfermedades de trabajo ocurridos</li> </ul>	No
NOM-002-SSA1-1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Criterio para evaluar el aire ambiental con respecto a emisiones de bióxido de azufre</li> </ul>	No
NOM-048-SSA1-1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Descripción precisa de las operaciones y actividades que se realizan asociadas a un factor de riesgo.</li> <li>✍ Identificación de los agentes que pueden dañar al hombre.</li> <li>✍ Identificación de la población expuesta dentro y fuera del establecimiento.</li> <li>✍ Evaluación de la población laboralmente expuesta.</li> <li>✍ Registro de monitoreo ambiental e individual.</li> <li>✍ Proporcionar equipo de protección personal.</li> <li>✍ Dictar o proponer las recomendaciones de medidas preventivas para evitar riesgos o daños a la salud.</li> </ul> </li> </ul>	No Si No Si Si Si No
NOM-093-SSA1-1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Practicas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.</li> </ul>	Si
NOM-168-SSA1-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Integrar y conservar el expediente clínico. Obligatorio para los prestadores de servicios de atención medica de los sectores público, social y privado.</li> </ul>	Si

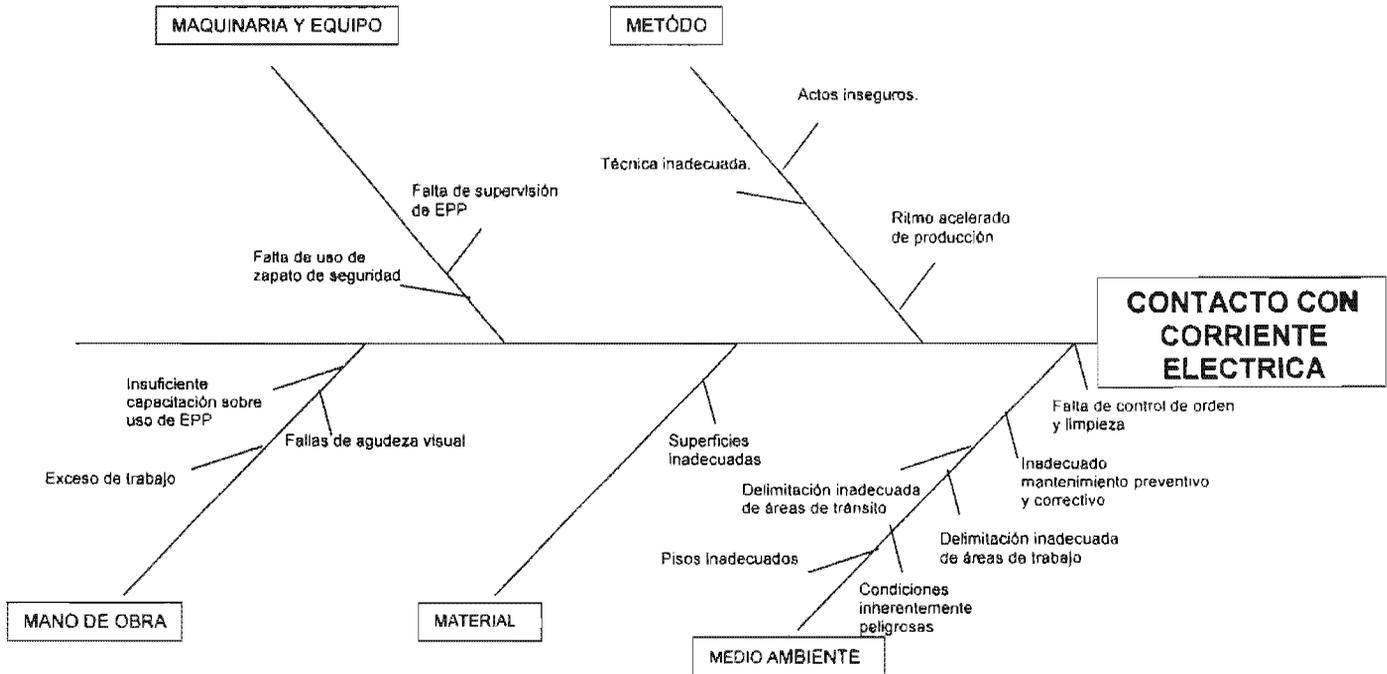
## ISHIKAWA DE CAIDA AL MISMO NIVEL



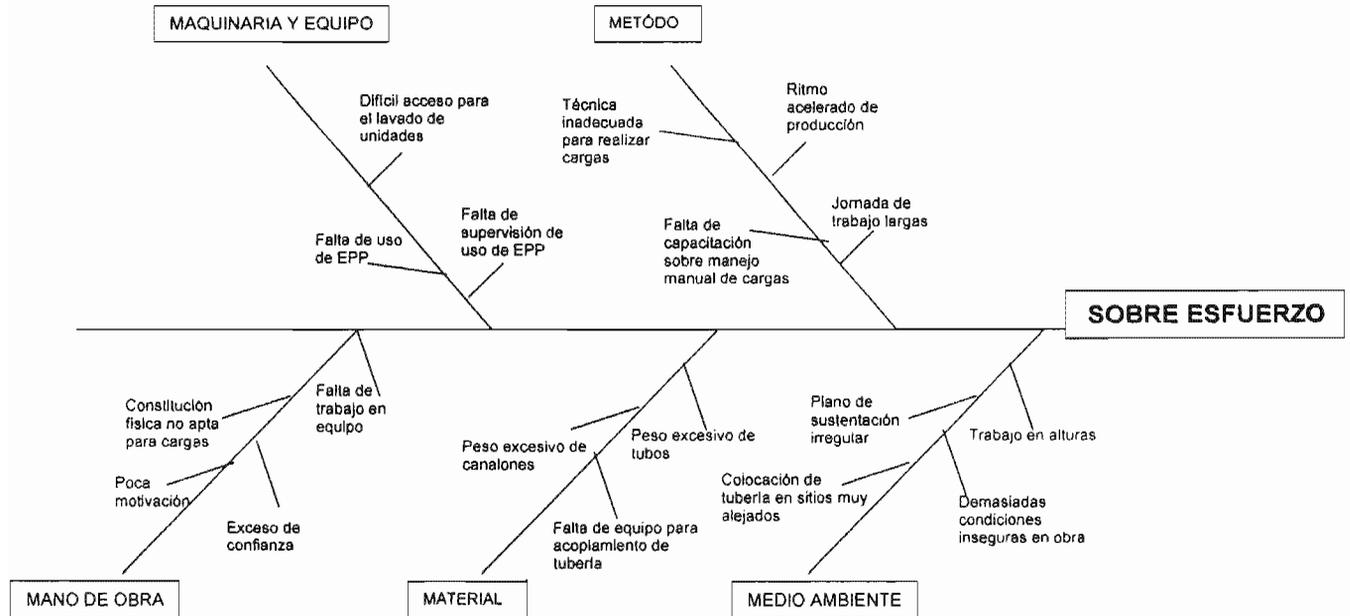
# ISHIKAWA DE GOLPEADO POR



# ISHIKAWA DE CONTACTO CON CORRIENTE ELÉCTRICA



## ISHIKAWA DE SOBRE ESFUERZO



## **ANEXO I**

### **ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES GENERADOS POR MAQUINARIA Y EQUIPO**

**EL DEPARTAMENTO QUE SE EMPLEA PARA ESTE ESTUDIO FUE EL DE MANTENIMIENTO**

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

**ELABORACIÓN DE CAJONES DE ALMACENAMIENTO DE CILINDROS PARA EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

1.- Se realiza el corte de placas de metal en medias especificadas previamente este proceso de corte se realiza mediante el equipo de corte por combustión de gases (oxígeno y acetileno) y eléctrico. Aproximadamente se realizan dos cajones por día por lo cual se realizan 50 cortes al día.

2.- Se realiza el esmerilado de las rebabas del corte en cada placa (aproximadamente se cortan 100 placas al día).

3.- Se realiza la unión de las placas mediante soldadura eléctrica. A este proceso se le denomina puntear se realiza la unión de aproximadamente 100 placas al día.

4.- Se realiza el cordoneado este proceso es mediante el cual se realiza la soldadura de refuerzo de las placas, se realizan aproximadamente 100 cordoneados al día.

5.- Se realiza el esmerilado de la soldadura rebabas, se realizan el esmerilado de 100 placas al día.

6.- Se realiza el pintado de la estructura, se realizan aproximadamente el pintado de dos estructuras al día.

#### **INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

1.- Equipo de soldar ( Eléctrico y de combustión). Se tiene una soldadora en el área.

2.- Maquinaria y equipo de corte (Placas y material para cortar por combustión de gases). Se tiene uno en el área.

3.- Esmeril, martillo y equipo que genere ruido. Se tiene un compresor en el área.

4.- Pintura y soldadura Se tiene en cantidad variable dependiendo del trabajo a realizar.

#### **ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO**

##### **FÍSICOS:**

\* Golpes y aplastamientos de los miembros inferiores o superiores al momento de manejar los materiales. Este tipo de lesiones puede ocurrir por descuido del

trabajador ó falta de pericia, así como por no usar el equipo de protección personal.

- ✦ Quemaduras por calor en el cuerpo por el manejo de la combustión de gases o el equipo de soldadura. Esto puede ocurrir por falta de pericia, descuido así como el no usar el equipo de protección personal.
- ✦ Hipoacusia o anacusia por la gran magnitud de los ruidos que se producen al estar realizando las actividades en esta área, el cual es capaz de alterar las células del oído.

#### **QUÍMICOS:**

- ✦ Intoxicaciones por la inspiración de disolventes (COV's), gases de combustión, tóxicos o humos. Esto puede ocurrir por que el trabajador se encuentra expuesto a la generación de partículas, humos, gases y COV's capaces de alterar el sistema respiratorio debido a la composición química y el tamaño de estas y su salud.
- ✦ Quemaduras químicas al estar en contacto con sustancias capaces de producirlas (por salpicadura de sustancias químicas en el cuerpo). Esto puede ocurrir por descuido, falta de pericia y el no usar el equipo de protección personal.

#### **BIOLÓGICOS:**

- ✦ Infecciones producidas por virus ó bacterias propia del ser humano. Esto puede ocurrir al presentarse un trabajador con algún padecimiento ( por ejemplo gripa) y al estar en contacto con sus compañeros se contagia.

#### **ERGONOMICOS:**

- ✦ Posiciones forzadas, que pueden producir desgarres musculares, dolores de espalda. Esto puede ocurrir por malas técnicas y posturas inadecuadas.
- ✦ Lesiones de columna lumbar, esto puede ocurrir por manejo inadecuado de cargas (mala técnica), falta de equipo de protección personal y falta de capacitación en el puesto.

#### **PSICOSOCIALES:**

- ✦ Problemas interpersonales, el contacto físico e interpersonal genera estos problemas principalmente por falta de comunicación y falta de liderazgo.

#### **ACCIDENTES:**

- ✦ Heridas o amputaciones al manejar los equipos de corte del material. Este tipo de lesiones pueden ocurrir por descuido del trabajador, falta de capacitación en el uso del equipo y no usar el equipo de protección personal.

**ANÁLISIS DEL OS FACTORES DE RIESGO**

<b>TIPO DE LESIÓN</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>GRAVEDAD</b>	<b>RIESGO</b>
Golpeado por	Ocasional	Seria	Moderado
Aplastado por	Ocasional	Grave	Importante
Quemaduras por fuego	Rara	Seria	Tolerable
Amputaciones de miembros	Rara	Grave	Moderado
Heridas en manos	Ocasional	Seria	Moderado
Hipoacusia por ruido	Ocasional	Grave	Importante
Problemas respiratorios	Rara	Grave	Moderado
Intoxicaciones	Rara	Grave	Moderado
Quemaduras químicas	Rara	Grave	Moderado
Infecciones bacterianas o virales.	Ocasional	Seria	Moderado
Desgarros musculares	Ocasional	Seria	Moderado
Lumbalgias	Rara	Seria	Tolerable
Problemas interpersonales	Rara	Seria	Tolerable

TIPO DE RIESGO	TIPO DE LESIÓN	ACTIVIDADES A REALIZAR	RESPONSABLE
Importante	Aplastado por	Capacitación en levantamiento de cargas	Seguridad e Higiene
Importante	Hipoacusia por ruido	Capacitación de uso adecuado del E. P. P.	Seguridad e Higiene
Moderado	Golpeado por	Capacitación de uso adecuado del E. P. P. Y en el uso de maquinaria y equipo	Seguridad e Higiene
Moderado	Amputaciones de miembros	Capacitación de uso adecuado del E. P. P. Y en el uso de maquinaria y equipo	Seguridad e Higiene
Moderado	Heridas en manos	Capacitación de uso adecuado del E. P. P. Y en el uso de maquinaria y equipo	Seguridad e Higiene
Moderado	Problemas respiratorios	Capacitación de uso adecuado del E. P. P.	Seguridad e Higiene
Moderado	Intoxicaciones	Capacitación de uso adecuado del E. P. P.	Seguridad e Higiene
Moderado	Quemaduras químicas	Capacitación de uso adecuado del E. P. P. Y en el uso de maquinaria y equipo	Seguridad e Higiene
Moderado	Infecciones bacterianas o virales.	Campañas vacunación y fomento a la salud.	Servicio Médico
Moderado	Desgarros musculares	Capacitación en levantamiento de cargas	Seguridad e Higiene
Tolerable	Quemaduras por fuego	Capacitación de uso adecuado del E. P. P.	Seguridad e Higiene
Tolerable	Lumbalgias	Capacitación en levantamiento de cargas	Seguridad e Higiene
Tolerable	Problemas interpersonales	Capacitación e integración y adhesión de grupos	Recursos Humanos

**PARTE II ALTERACIONES PULMONARES EN TRABAJADORES DE UNA  
EMPRESA FABRICANTE DE CONCRETO PREMEZCLADO DE LA ZONA  
METROPOLITANA DEL D. F.**

**OBJETIVO:** Identificar las alteraciones pulmonares tempranas en trabajadores expuestos a agentes químicos (polvos de cemento y vapores de azufre), en los trabajadores de una empresa fabricante de concreto premezclado.

**DISEÑO:** Se aplicó estudio observacional, descriptivo, transversal de fuente retrolectiva y prolectiva.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** 10 trabajadores del área de producción 7 de operaciones, (expuestos a polvos de cemento) y 3 del laboratorio de control de calidad (expuestos a vapores de azufre). Se analiza en base a la NOM-010-STPS-1999. Se estudiaron las variables Edad, Inicio de vida laboral, Tipo de trabajo anterior, Puesto de Trabajo, Tiempo de exposición, Tabaquismo y Uso adecuado del equipo de protección personal mediante una historia clínica laboral, cuestionario para personal expuestos a irritantes de vías respiratorias, se realizan dos espirometrías a cada trabajador una basal y otra post-broncodilatador, se revisaron las radiografías del año 2004 y 2005 utilizando el código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, 2000.

**CONSIDERACIONES ÉTICAS:** Se respetó el espíritu de la convención de Helsinki publicado por el IMSS en su folleto Manual para la elaboración y aprobación de proyectos de investigación científica y la ley General de Salud Título V artículo 100 de los Estados Unidos Mexicanos.

**RESULTADOS:** Podemos observar 7 de los 10 trabajadores estuvieron expuestos anteriormente a agentes que producen fibrosis en las vías respiratorias en su trabajo anterior. Con respecto a la antigüedad en la empresa tiene una media de 9 años. El 60% de los trabajadores fueron operadores. El puesto actual predominante es el de operador. Si comparamos el puesto actual y el anterior en ambos puestos los trabajadores han estado de 1 a 10 años en su mayoría y si sumamos ambas antigüedades tendremos trabajadores con más de 10 años de antigüedad expuestos a polvos fibrogenicos de las vías respiratorias. La antigüedad media en estos trabajadores es de 4.5 años, en otros trabajos. La media de antigüedad es de 15 años para este grupo de trabajadores, en esta empresa. En cuanto al inicio de la vida laboral el 70% de los trabajadores iniciaron su vida a los 18 ó mas años. En los resultados de radiografías se ve que 5 de los 10 trabajadores ya presentan lesiones iniciales. 9 trabajadores si fuman y tienen una media de 2 de cigarrillos por día. En las Radiografías del 2004, la alteración más frecuente es enfermedad de la pequeña vía. Vemos que el 50% de los trabajadores presentan alteraciones incipientes. En relación a la antigüedad se presentan alteraciones tempranas en personas con más de 10 años de antigüedad. En las radiografías del 2005 continúan siendo 50% de alteraciones tempranas pero aumentaron las 1/1 s/s. Y las alteraciones las presentan los trabajadores con más de 10 años de antigüedad pero aumentaron las alteraciones 1/1 s/s. Solo 2 trabajadores no presentan síntomas de irritación de vías respiratorias altas. Se observa que en el rango de 10 a 20 años es donde existen más síntomas de irritación en vías altas.

**CONCLUSIONES:** Se logra demostrar que la hipótesis fue verdadera, porque 7 trabajadores presentan alteraciones pulmonares radiográficas compatibles con neumoconiosis. 5 Trabajadores presentan alteraciones de bronquitis (patrón obstructivo) en los resultados de espirometría. La sintomatología que presentan los trabajadores es de

irritación de vías respiratorias altas, la inhalación de partículas de sílice cristalina ha sido asociada con otras enfermedades, como bronquitis y neumoconiosis. La antigüedad de los trabajadores que presentan alteraciones pulmonares tempranas es de 10 de años lo cual concuerda con lo descrito en la literatura.

## INTRODUCCIÓN.

La medicina del Trabajo es la rama de las ciencias de la salud, cuyo objeto de estudio es el hombre en su sentido integral y su relación con el trabajo, Bernadino Ramazzini quien es considerado el padre de la medicina del trabajo en su libro “De Morbis Artificum Diatriba” la define, como la rama de la medicina clínica para el estudio de las enfermedades profesionales.(7).

Por lo cual las funciones del especialista en salud en el trabajo deberán ser fundamentalmente de tipo preventivo (evitar el daño aplicando las medidas de prevención para modificar positivamente la historia natural de los procesos de salud-enfermedad en relación con el trabajo y con los recursos disponibles).

Efectuando la vigilancia y control epidemiológico, para promover y mantener un alto grado de bienestar físico, mental y social en los trabajadores de todas las áreas, esto se logra:

- ✧ Previendo cualquier riesgo que pueda alterar su salud a causa de las condiciones de trabajo.
- ✧ Protegiéndolos en el desarrollo cotidiano de sus actividades laborales contra agentes perjudiciales.
- ✧ Buscando la colocación y mantenimiento de los trabajadores en puestos de trabajo adecuados para sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.
- ✧ En resumen adaptar el trabajo a el hombre y cada hombre a su trabajo.(14)

En conclusión la función del especialista de salud en el trabajo en esta empresa fabricante de concreto premezclado será asegurar la salud de los trabajadores contra los riesgos que puedan perjudicar su salud y sean resultado de su trabajo o de las condiciones en que se efectúe contribuyendo a la adaptación física y mental de los trabajadores colocándolos en puestos de trabajo adecuados a sus aptitudes, aplicando programas específicos para establecer y mantener el más alto nivel de bienestar físico y mental e los trabajadores. (7).

En México se carecen de estadísticas sobre el número de trabajadores que se exponen ó expusieron en el pasado a agentes irritantes de las vías respiratorias sin embargo las enfermedades broncopulmonares se consideran laborales y ambientales principalmente en las ciudades altamente industrializadas (como la Zona Metropolitana del Valle de México), las consecuencias van desde una reacción inflamatoria hasta progresión a fibrosis pulmonar o cáncer.

Las enfermedades broncopulmonares de trabajo según las estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social del año 2004 según naturaleza de la Lesión, ocupan el 1<sup>er</sup> lugar seguidas de alteraciones del oído interno, si se desglosan las enfermedades broncopulmonares en tres rubros ocuparía el 1<sup>er</sup> lugar las afecciones debidas a inhalación de gases, humos, vapores y sustancias químicas, las neumoconiosis en general ocupan el 2<sup>do</sup> lugar y las bronquitis crónicas no especificadas el 3<sup>er</sup> lugar. (6).

En Estados Unidos más de un millón de trabajadores han estado expuestos a la sílice cristalina, cada año más de 250 trabajadores mueren por silicosis y la industria de la construcción tiene uno de los números más altos de muertes debida a la silicosis.(18)

Con fundamento en lo descrito anteriormente, el presente trabajo pretende analizar si la exposición a polvos (que contienen sílice) y la inhalación de vapores (de azufre), desarrollan alteraciones pulmonares incipientes en trabajadores que emplean equipo de protección personal adecuado. Con la finalidad de establecer un protocolo médico para detectar alteraciones pulmonares incipientes, así como proponer medidas preventivas y correctivas en esta empresa.

Para justificarlo se realizaron espirometrías y telerradiografías de tórax, las cuales se interpretan aplicando el Código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, 2000 (8) a un grupo representativo de la población expuesta.

*Es más peligroso obrar con diagnóstico erróneo que sin diagnóstico; no dar diagnósticos falsos; una opinión equivocada tiene disculpa; la mentira es imperdonable. Es inútil y contraproducente engañar; el público sospecha cuando el médico no sabe lo que tiene el enfermo, por sus palabras reticentes y contradictorias; en su semblante adivina que está ciego. En verdad nadie puede convencer de lo que no está convencido. En el periodo de formación, cuando aún se guarda posición inestable, médico nuevo en una familia cuidese mucho de asumir solo la responsabilidad en los casos serios, peligrosos y en las grandes intervenciones. Para acreditarse un médico necesita mil éxitos; para nulificarse y hundirse en el desprestigio le basta un fracaso de ruido y resonancia.*

*Dr. Gonzalo Castañeda*

## **MARCO TEORICO.**

Dentro del campo de la neumología, existe un amplio abanico de enfermedades que se podrían considerar típicas de diversas profesiones, como las neumoconiosis clásicas de los mineros y las caracterizadas por provenir del medio ambiente que nos rodea. Son una causa importante de incapacidad laboral transitoria y permanente, suponiendo una grave alteración de la calidad de vida de estas personas y un costo elevado para los sistemas de salud de todos los países del mundo, tratándose paradójicamente de un grupo de enfermedades que suele estar unido al desarrollo industrial de una región.(17)

### **Enfermedades Intersticiales Difusas Del Pulmón**

Las enfermedades intersticiales difusas del pulmón constituyen un grupo de afecciones en las cuales las principales alteraciones anatomopatológicas son en las estructuras alveolointersticiales, las vías aéreas, arterias y venas pulmonares, su etiología es muy variada se clasifican en dos las de etiología conocida y las de etiología desconocida. Entre las de etiología conocida están las siguientes:

- 1) Enfermedades producidas por polvos inorgánicos: La mayoría de estas enfermedades recibe el nombre de **neumoconiosis**, que se define como la acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones del tejido en presencia de este polvo (Organización Internacional del Trabajo 1971) en México el Dr. Maldonado, T. L. (9) la define como la enfermedad producida por retención de partículas en el pulmón, que es debida a insuficiencia de los mecanismos normales de depuración del aparato respiratorio. Las más frecuente son silicosis, asbestosis y neumoconiosis de los mineros del carbón.
- 2) Enfermedades producidas por polvos orgánicos: alveolitis alérgica extrínseca, asma.
- 3) Enfermedades producidas por sustancias químicas: Estas son secundaria a la inhalación de gases irritantes, humos, vapores, sustancias tóxicas.

No se conocen exactamente los mecanismo que conducen a la aparición de las lesiones inflamatorias y fibróticas. La hipótesis más actualizada es que como consecuencia de la acción de un agente se produce una lesión en el epitelio que recubre las paredes alveolares y como respuesta las células inflamatorias y parenquimatosas liberan una serie de mediadores celulares, originando la inflamación crónica alveolar y lesión tisular prolongada que permite la aparición de fibroblastos y el desarrollo de fibrosis pulmonar.(9)

**Evaluación Del Riesgo:** Se refiere a la probabilidad de algún hecho desfavorable. Es la probabilidad de que una persona sin enfermedad, pero expuestas a ciertos factores (factores de riesgo), contraigan una enfermedad. (10).

Los factores de riesgo son características que están asociadas con un riesgo aumentado de desarrollar una enfermedad. Tanto si un factor de riesgo es la causa de la enfermedad así como si su sola presencia nos permite predecir la probabilidad de que ocurra la enfermedad.

El polvo se podría definir como una cantidad de partículas sólidas dispersas en el aire y procedentes de una disgregación. El polvo susceptible de llegar hasta los alvéolos pulmonares se le denomina "polvo respirable", que lo definimos como la fracción de la nube total de polvo existente en el ambiente, que es capaz de alcanzar los alvéolos pulmonares. Pero estas partículas pueden causar irritación para la mucosa bronquial y producir bronquitis en etapas iniciales.

Diversos autores han estudiado la repercusión del polvo en el organismo humano, analizando la probabilidad de contraer la enfermedad. La única curva obtenida en España que relaciona la masa de polvo respirada y la probabilidad de adquirir una neumoconiosis, se construyó empleando polvos con una cantidad de  $\text{SiO}_2$  inferior al 10%. (15)

Dependiendo del tamaño de la partícula del 100% de las que por su tamaño ingresan al aparato respiratorio, el 85% de las partículas se elimina durante la fase espiratoria de la respiración y sólo el 15% queda depositado en el interior del tejido pulmonar. La penetración y el depósito de partículas guarda relación, a su vez, con varios factores dependientes de la modalidad del depósito (impactación, sedimentación, difusión e interceptación), de la partícula, del patrón ventilatorio, de las relaciones ventilación / perfusión, de las propiedades ambientales (humedad, temperatura), de la actividad laboral, de las características de la exposición, de la contaminación atmosférica (urbana o industrial) y de las enfermedades pulmonares preexistentes. (24)

Lo más frecuente es la exposición a múltiples tipos de partículas que producen una mezcla de dosis, tamaño y composición heterogéneos y como consecuencia las reacciones de los tejidos es una combinación.

El desarrollo de una neumoconiosis depende de la cantidad de polvo retenida en el pulmón y vías aéreas, del tamaño, forma y capacidad de penetración de las partículas, su solubilidad y reactividad física, química y los posibles efectos aditivos irritantes aunados a la variabilidad individual.

"Es decir, que algunas personas tienen que estar treinta años en contacto con el sílice para desarrollar silicosis y otras en diez ya la adquieren, debido al proceso que se desencadena cuando las partículas de polvo llegan al pulmón es muy complejo. Aunque hemos avanzado de modo notable en su conocimiento en los últimos diez años, es mucho lo que nos queda por averiguar". Sr. Luis Palenciano (Servicio de Fisiología Respiratoria del Instituto Nacional de Silicosis).

### **La Silicosis**

La silicosis es una enfermedad conocida desde la prehistoria con otros nombres, en la edad de piedra por la manufactura de instrumentos de pedernal, en la edad de los metales por explotación de minas subterráneas primitivas, se intensifica con la revolución industrial.

Es una enfermedad de los pulmones provocada por la inhalación de partículas de sílice cristalina es incapacitante y con frecuencia mortal. La sílice no produce molestias al inhalarse pero es muy tóxica para el pulmón.

La silicosis es una neumoconiosis caracterizada por fibrosis progresiva hialinizante que se produce en sitios de depósito de polvo de sílice libre (dióxido de silicio o anhídrido silícico) que es la forma más activa biológicamente de la sílice.(9,18,21)

Al ser la sílice y el oxígeno los elementos más comunes en la litosfera está neumoconiosis puede presentarse en las situaciones más insospechadas.

La sílice se clasifica en tres grupos:

- 1) Sílice cristalina ejemplos el cuarzo, la tridimita y la cristobalita.
- 2) Sílice amorfa ejemplos vidrio de cuarzo, tierra de diatomeas y sílice de 20 Angstroms.
- 3) Sílice criptocristalina ejemplos pedernal o el sílex, ópalo, calcedonia.

Visconti, A. En 1870 la denominó silicosis tomando las raíces latina sílex = silis y del griego el sufijo osis degeneración.

Silis es para designar al pedernal, no es el nombre más adecuado pero por tradición se le quedó el nombre. De la sílice cristalina, son las partículas de  $\text{SiO}_2$  (principalmente el cuarzo) las causantes de la enfermedad, las partículas recientemente fragmentadas son más activas.

En México se carece de estadísticas sobre el número de trabajadores que se exponen o expusieron a la sílice, sin embargo en las estadísticas del IMSS a nivel Nacional las enfermedades pulmonares ocupan el 2º lugar. (6).

La neumoconiosis debida a polvos de sílice ocupa el 2º lugar a nivel nacional con 346 casos lo que equivale a un 4.7% pero si les sumamos otros tipos de neumoconiosis serían 661 casos y si anexamos además las patologías pulmonares en general serían 3093 casos de problemas de vías respiratorias lo que equivale al 41%. En cuanto a actividad económica la industria de la construcción pública ocupa el 1er lugar con un total de 18,910 casos y la pública ocupa el lugar 6to con un total de 8808 casos en el 2004.(5)

Además de silicosis, la inhalación de partículas de sílice cristalina ha sido asociada con otras enfermedades, como bronquitis y tuberculosis. Algunos estudios indican también una asociación con cáncer pulmonar.(25)

**Fuentes de exposición:** Se divide en dos grandes industrias que son la de la extracción y de la transformación (construcción). Los trabajadores en riesgo serán aquellos que están expuestos a las sustancias y / o agentes irritantes como los siguientes:

### ***Riesgo de silicosis:***

- ✧ Minas, túneles, galerías y canteras.
- ✧ Trabajos en piedra (granito, pizarra, arenisca, etc.).
- ✧ Abrasivos (chorro de arena, pulido, etc.).
- ✧ Fundición (moldes).
- ✧ Cerámica, porcelana, loza, carborundo y refractarios (trituration, pulido).
- ✧ Cementos.
- ✧ Polvo de limpieza (polvos detergentes, etc.).
- ✧ Pigmentos.
- ✧ Industria del vidrio.
- ✧ Son especialmente peligrosos los trabajos en lugares cerrados y mal ventilados. El uso de martillos neumáticos y otros medios técnicos que generen nubes de polvo aumenta el riesgo. Ciertos procesos industriales han aumentado las fuentes de riesgo al incorporar sílice triturada (pulimentos metálicos, polvos de limpieza, papel de lija), sílice molida y polvo de cuarzo (esmalto y otros).

***Mecanismos De Acción Patogénica De La Silicosis:*** El Mecanismo no está totalmente esclarecido pero de las teorías existentes para explicar el mecanismo de la fibrogenesis tres son las principales.

- ✧ La solubilidad, Gye y Purdy 1922: Las partículas se disuelven intracelularmente y el ácido silícico disuelto produce necrosis de los macrófagos.
- ✧ La inmunológica, Vigliani y Pernis 1958: Descrita abajo.
- ✧ La de la superficie o matriz Stober 1966: La acción patogénica del polvo de cuarzo es determinada por la reacción entre la superficie de las partículas de cuarzo y la membrana plasmática de los macrófagos. En la progresión de la toxicidad se disuelven las membranas lisosomales. Las células necróticas son probablemente el elemento irritante que desencadena la fibrosis.

El depósito de polvo en los pulmones es la resultante de un complicado proceso de inhalación, depuración y retención. El pulmón del adulto, tiene una superficie alveolar de contacto con el ambiente de aproximadamente 70 m<sup>2</sup>, se relaciona directamente cada día con un volumen de aire de más de 10.000 litros, que transporta múltiples agentes potencialmente patógenos. Por lo cual el aparato respiratorio es la superficie mayor de nuestro organismo en relación con el medio ambiente y por consiguiente una fuente potencial de enfermedad.(22)

Las partículas de polvo menores de 10 micrómetros son capaces de ser arrastradas por la corriente aérea inspiratoria (polvo inhalable). Las mayores quedan depositadas en vías aéreas altas, al impactarse, contra las paredes. Estas partículas serán eliminadas en un corto periodo de tiempo por el transporte mucociliar.

Las partículas menores de 5 micrómetros que, por su tamaño pequeño, no se han impactado por encima del bronquiolo terminal alcanzan el saco alveolar, depositándose en su pared, mediante fenómenos de difusión o sedimentación. El aclaramiento alveolar se efectúa a través de múltiples mecanismos, generalmente relacionados entre sí: movimiento de la capa

fluida que cubre la pared alveolar, fagocitosis de partículas de la luz alveolar por los macrófagos y arrastre hasta el transporte mucociliar y vía linfática. Las partículas que pueden llegar al intersticio alveolar y quedar retenidas, serán la que van a producir la enfermedad.(27)

El poder patógeno de la sílice tiene relación con el tamaño de las partículas, la forma y la cantidad inhalada. Son las formas cristalinas de  $\text{SiO}_2$  (principalmente el cuarzo) las causantes de la enfermedad. Las partículas recientemente fracturadas son más activas. Los macrófagos alveolares (residentes y reclutados) tienen un papel central en la patogenia de las lesiones por inhalación de sílice, desencadenando una cascada de eventos, a nivel molecular y celular que conducen a las lesiones. Diversos tipos celulares son movilizados, en un cierto orden, monocitos, linfocitos y granulocitos. La interleucina-1 (IL-1), producida por macrófagos y monocitos contribuye a la expansión de la respuesta celular.

El TNF (mediador de la inflamación) parece tener un papel importante en la iniciación de las lesiones; se ha comprobado su participación precoz en modelos experimentales y se ha visto que su neutralización tiene un efecto preventivo en silicosis experimental. Un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Silicosis y del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Oviedo en España han descrito en un experimento murino las alteraciones que se producen en el epitelio alveolar por silicosis, un trabajo que ha permitido comprobar cómo la inhalación de sílice se relaciona con un aumento de los mediadores TNF-alfa y colagenasa, así como observa con detalle las alteraciones de la arquitectura del parénquima pulmonar que ocasiona el desequilibrio de la unión epitelio mesenquimal. Y es que entre el epitelio y el mesénquima adyacente existe una conexión anatómica estrecha que incluye una conexión funcional. En condiciones normales hay una homeostasis entre el epitelio y el mesénquima. Sin embargo, la intervención de un agente nocivo, como puede ser la sílice, provoca una alteración en el epitelio alveolar con el consiguiente desequilibrio en la unidad epitelio-mesenquimal.(22)

El TGF-Beta (factor de transformación del crecimiento) estimula el depósito de matriz extracelular y se ha visto que anticuerpos contra la fracción Beta-1 reducen el depósito de colágeno en modelos experimentales de fibrosis inducida por bleomicina. La terapéutica anticitocinas, en especial en la fase inicial del proceso (inhibidores de la interleucina 1 (IL-1) y del TNF-Alfa), parece tener ciertas posibilidades futuras pero el problema no es sencillo ya que no todas las citocinas son profibróticas; en particular el interferón gamma inhibe la síntesis de colágeno por los fibroblastos.

El sistema Redox parece claramente implicado. La superficie de las partículas de sílice (recientemente fracturadas) es muy reactiva originando radicales  $\text{SiO}^-$  que, al reaccionar con el agua producen radicales  $\text{OH}^-$  altamente agresivos. Varios tipos de asbestos y la sílice, catalizan espontáneamente la formación de ROS (reactive oxygen species) en medio acuoso. El hierro colabora en la generación de radicales hidroxilo y se ha visto que el ácido fítico (quelante del Fe) reduce la inflamación y la fibrosis en ratas expuestas a asbesto. Otra vía de generación de ROS por la sílice y el asbesto es a través del metabolismo oxidativo de los macrófagos y otros fagocitos. También se piensa que tienen un papel los RNS (reactive nitrogen species) generados por macrófagos 1,2.(28)

La reacción pulmonar a la acumulación de polvo de sílice abarca cuatro fenómenos básicos. La recurrencia de estos fenómenos en forma repetida explica el hecho de que la silicosis es una enfermedad pulmonar progresiva e irreversible. Dichos fenómenos son:

- ✧ Necrosis de macrófagos que habían tomado y posteriormente liberado la partícula de sílice.
- ✧ Producción continua de fagocitos para reingerir las partículas de sílice.
- ✧ Formación de colágena.
- ✧ Hialinización de la misma.

Tras la exposición prolongada, las partículas de sílice tienden a depositarse en grandes cantidades en los alvéolos y forman los *nódulos silicóticos*, que constituyen la lesión morfológica característica de esta neumoconiosis. Dichos nódulos, de 2 a 3 milímetros de diámetro y formados por capas de tejido colágeno dispuestas en *bulbo de cebolla*, pueden aumentar en número lentamente confluir y formar conglomerados nodulares densos o campos cicatrizales compactos se distribuyen por todo el parénquima pulmonar, sobre todo en los campos superiores y medios, y pueden calcificarse. Es la lesión inicial y solo indica exposición.(9)

### **Formas Clínicas**

**Silicosis crónica:** Es el tipo más común de silicosis, habitualmente la enfermedad presenta una evolución crónica y aparece después de una exposición de varios años (10, 20 o más años), con niveles bajos de sílice libre. Esta forma crónica tiene a su vez dos formas clínicas: Simple y Complicada. La silicosis simple se caracteriza por un patrón nodular (nódulo silicótico descrito arriba) y la forma complicada es cuando se complica con infecciones microbacterianas ( *Micobacterium tuberculosis*, *M. kansasii* y *M. avium-intracellulare*) y fungales

**Silicosis aguda:** La silicosis aguda es una forma clínica rápidamente progresiva que puede evolucionar en corto período de tiempo, (3 a 6 años). Después de exposición intensa a sílice libre, se presentan las lesiones caracterizadas por infiltración celular intersticial generalizada, acumulaciones intralveolares de material proteináceo PAS-positivo y escasos nódulos silicóticos concomitantes, los ganglios linfáticos intratorácicos, en especial en los hiliares, pueden hipertrofiarse y, por último, calcificarse. Esta forma, denominada *silicoproteinosis* puede verse en trabajadores que utilizan el sandblast para pulir o chorro de arena y los que fabrican jabones abrasivos. Se parece a la proteínosis alveolar. Es una forma clínica de mal pronóstico.

**Silicosis acelerada:** La silicosis acelerada es otra forma clínica, no bien definida, intermedia entre la aguda y la crónica. Clínicamente se parece a la forma aguda y anatomopatológicamente a la forma crónica. También es conocida como fibrosis pulmonar masiva progresiva (FMP) caracterizada por masas fibróticas redondeadas acelulares, de bordes irregulares y diámetro variable (aunque en general superior a 10 mm) y de localización exclusivamente apical. Estas masas tienden a confluir en conglomerados cada vez mayores. Se presenta como resultado de exposiciones a altas concentraciones de sílice cristalina recién fragmentada o molida y se desarrolla de 5 a 15 años.

**Síndrome de Caplan.** Se caracteriza por la triple asociación de silicosis, factor reumatoide positivo e imágenes radiográficas redondeadas, de localización bilateral y periférica, con diámetros entre 0,5 y 5 cm, en forma de racimos de uvas, que corresponden a nódulos fibróticos reumatoídes. Es extensivo a cualquier enfermedad pulmonar de trabajo por inhalación de polvos inorgánicos y se considera que representa la hiperreactividad del tejido pulmonar de los individuos previamente afectados de artritis reumatoide.(9)

La relación entre la exposición y la enfermedad se ha establecido mediante estudios epidemiológicos, los principales estudios de investigación se han elaborado en Estados Unidos y ha permitido definir unos límites de exposición compatibles con un riesgo razonable de enfermar.

### ***Límites Actuales De Exposición.***

#### **Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA).**

El límite de exposición permisible actual de OSHA (PEL) para el polvo respirable que contiene sílice cristalina (cuarzo) para la industria de la construcción se mide por millones partículas por pie cúbico (mppcf, por su sigla en inglés) y se calcula utilizando la fórmula siguiente [29 CFR\* 1926.55]:

$$PEL^{\dagger} = \frac{250 \text{ mppcf}}{\% \text{ sílice} + 5}$$

\*Código de Disposiciones Federales. Véase CFR.

†Promedio ponderado en el tiempo 8-horas (TWA).

El actual PEL de OSHA para polvo respirable que contiene sílice cristalina (cuarzo) para la industria en general es el siguiente [29 CFR 1910.1000]:

$$PEL = \frac{10 \text{ mg/m}^3 \text{ or } 250 \text{ mppcf}}{\% \text{ sílice} + 2 \quad \% \text{ sílice} + 5}$$

#### **El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) (10)**

El límite de exposición permisible recomendado por NIOSH para la sílice cristalina respirable es de 0.05 mg/m<sup>3</sup> (50 µg/m<sup>3</sup>) tal como un TWA por hasta 10 días/hora durante una semana de trabajo de 40 horas [NIOSH 1974].(18)

#### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-STPS-1999**

**Límites máximos permisibles de exposición** Los valores están calculados para condiciones normales de temperatura y presión y para una jornada laboral de 8 horas diarias y 40 horas a la semana.(10)

No	SUSTANCIA	No. CAS	Connotación	LMPE-PPT		LMPE-CT O Pico	
				ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>
1	Cemento Pórtland	65997-15-1	(e)		10		20
2	Dióxido de Azufre	7446-09-5	A4	2	5	5	10
3	Hexafluoruro de Azufre	2551-62-4		1000	6000	1250	7500
4	Monocloruro de Azufre	10025-67-9	P			1	6
5	Pentafluoruro de Azufre	5714-22-7	P			0.025	0.25
6	Sílice Amorfa						
	Partículas Inhalables		(e)		10		
	Partículas Respirables		(e)		3		
7	Sílice Cristalina						
	Cristobalita	14464-46-1	(j)		0.05		
	Cuarzo	14808-60-7	(j)		0.1		
	Tridimita	15468-32-3	(j)		0.05		
	Trípoli (contenido respirable de polvo de cuarzo)	1317-95-9	(j)		0.1		
8	Tetrafluoruro de Azufre	7783-60-0	P			0.1	0.4

I.1.1 Connotaciones y notas de la tabla.

A1, A2, A3, A4 y A5: se refieren al apartado I.2 clasificación de cancerígenos;

P: cuando aparece esta connotación, el valor de la última columna, LMPE-CT o Pico, se refiere al valor Pico; cuando no aparezca, el valor de la última columna se refiere al valor LMPE-CT;

(e) valores para partículas inhalables, de acuerdo al procedimiento 53 del Apéndice II, que no contenga asbesto y menos del 1% de sílice;

(j) estos LMPE son para las partículas respirables de acuerdo al procedimiento 68 del Apéndice II de las partículas de las sustancias enlistadas; la concentración de polvos respirables para la aplicación de este límite, se determina con la fracción que pasa por un selector de tamaño con las características definidas en el apartado I.3;

**Exploración, Radiografías Y Espirometrías:** Es importante recordar que las neumoconiosis en etapas iniciales son asintomáticas por varios años, solo producen sintomatología cuando están muy avanzadas.

Si la exposición laboral es de corta duración pero muy intensa, como ocurre en la silicoproteínosis, destaca la aparición de disnea progresiva en el plazo de unas semanas o pocos meses. Si, por el contrario, la exposición es poco intensa pero de larga duración, la enfermedad suele ser bien tolerada y apenas se detectan síntomas. Tras varios años de exposición (en general más de 10 ó 20 años) aparece tos y / o expectoración. La disnea acostumbra a ser un síntoma tardío. Es frecuente observar hemoptisis repetidas de escasa cuantía.(20)

El trastorno funcional más frecuente es la alteración ventilatoria variable en la espirometría, que puede ser obstructiva, restrictiva o mixta. Como ya se menciono anteriormente la silicosis evoluciona en forma asintomática por lo cual no debe esperarse para realizar el estudio de función pulmonar cuando este en etapas avanzadas sino que hay que realizarlo antes para descubrir alteraciones tempranas o incipientes.(21)

Es posible que una radiografía de tórax no indique ninguna anomalía hasta 15–20 años después de la exposición. En las formas simples, la radiografía revela imágenes nodulillares regulares, de diámetro siempre inferior a 10 mm, en número variable y localización difusa y bilateral, preferentemente en los lóbulos superiores y medios. En el 20-25 por ciento de los casos, los nódulos se calcifican. En la silicoproteínosis el patrón radiográfico es de tipo

alveolar, dispuesto en alas de mariposa, al igual que en el edema pulmonar. Las formas complicadas se caracterizan por grandes imágenes densas, de diámetro superior a 10 mm, bordes irregulares y aspecto seudotumoral. Los ganglios hiliares mediastínicos suelen hipertrofiarse (y calcificarse, en cáscara de huevo) en cualquiera de los estadios radiográficos de la silicosis.(20)

**Alteraciones Histopatológicas:** Láminas concéntricas de colágena que pueden contener espículas cristalinas alrededor de bronquiolos y alveolos, donde se puede demostrar la presencia de sílice con luz polarizada, observándose como partículas birrefringentes, intracelulares y extracelulares. El núcleo hialino del nódulo esta rodeado por una densa red fibrosa concéntrica, que incluye histiocitos cargados de polvo, linfocitos y plasmocitos.

No se dispone de tratamiento para esta enfermedad. La prevención es la única alternativa potencialmente eficaz y sólo en la medida en que, al disminuir la exposición al agente causal, se interrumpa o disminuya la progresión de las lesiones de la enfermedad pulmonar de trabajo.

La silicosis constituye un interesante modelo de fibrosis pulmonar, de causa conocida y se espera que los avances que se realizan en el conocimiento de su patógenia aporten soluciones para ésta y otras fibrosis que comparten mecanismos patogénicos similares. Sigue siendo un motivo de preocupación, no sólo por su resistencia a disminuir, sino también porque puede estar aumentando en otras ocupaciones e industrias que no son las tradicionales (trabajos ornamentales en piedra, cerámica, etc.). Formas de silicosis especialmente agresivas se pueden ver en trabajadores de industrias relacionadas con extracción y procesado de rocas. Se ha visto que la exposición a sílice por encima de valores permitidos, sigue siendo común en algunas actividades.(19)

La silicosis **NO ES CURABLE** pero es **PREVENIBLE**.

### **Bronquitis “Industrial” Inhalación De Irritantes, Humos o Vapores.**

Este apartado incluye una amplia gama de enfermedades, en general, de carácter agudo, aunque algunas de ellas pueden ser también de presentación crónica. Las sustancias responsables de estas enfermedades pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- ✧ gases irritantes
- ✧ metales.

Los elementos menos solubles, actúan de forma predominante sobre las vías respiratorias superiores, mientras que los más solubles penetran en mayor profundidad y son causa de bronquiolitis y / o edema pulmonar.

Las formas de gases, vapores o neblinas pueden comportarse de cuatro formas que son:

- ✧ Irritantes (Primarios o Secundarios).
- ✧ Asfixiante (Simples o Químicos).
- ✧ Narcóticos o Anestésicos.
- ✧ Tóxico.

Las patologías que pueden producir son:

- ✧ Bronquitis.
- ✧ Bronquiolitis.
- ✧ Alveolitis o Neumonitis.
- ✧ Edema pulmonar agudo
- ✧ Asfixia química
- ✧ Narcosis o anestesia.
- ✧ Intoxicación.

Si la exposición fue única presenta un cuadro agudo o subagudo con alteraciones inmediatas en la anatomía y la fisiología de las vías respiratorias. Al ser inhaladas, casi siempre de forma fortuita o accidental y tras un corto período de exposición. Los efectos inmediatos suelen consistir en traqueitis, bronquitis y bronquiolitis aguda y / o edema pulmonar de reversibilidad y pronóstico variables e impredecibles.(9)

Cuando el trabajador se expone durante semanas, meses o años a dosis pequeñas produce bronquitis, bronquiolitis y alveolitis o neumonitis aguda, subaguda o crónica. Las consecuencias a largo plazo son menos conocidas y, cuando aparecen, se caracterizan por un cuadro obstructivo difuso de las vías respiratorias.

A la enfermedad de las vías respiratorias por contaminantes irritantes en el sitio de trabajo se le ha denominado de diferentes formas bronquitis “industrial”, “ocupacional”, “profesional”, o química, por irritantes primarios o secundarios, sensorial o no sensorial.

Dubois en 1962 la define como “enfermedad de las vías respiratorias resultante de la exposición aguda (única) o crónica (continuada) a sustancias irritantes en el aire respirado y afecta en forma adversa la anatomía o la función del árbol traqueobronquial”.

La irritación puede ser primaria cuando el irritante ejerce su acción sin transformarse, o secundaria cuando el irritante se transforma en el organismo del trabajador. La irritación también puede ser sensorial cuando se expresa por síntomas como pinchazo, “pique” o quemadura. Los irritantes sensoriales presentan grandes diferencias de estructura en general dos terceras partes de los compuestos para los que se ha establecido el valor umbral límite (TLV) según la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales son irritantes sensoriales. La no sensorial no tiene expresión sintomática pero si produce eritema, congestión y edema de la piel o las mucosas.(25)

La inhalación de humos procedentes de materiales diversos resultantes de la combustión en incendios puede causar cuadros pulmonares variables (asfixia, edema pulmonar, broncospasmo, bronquiolitis, intoxicación por monóxido de carbono) dependientes de su composición fisicoquímica. Algunos pueden provocar incluso lesiones obstructivas residuales de la vía respiratoria principal.

Entre las enfermedad por humos de metales cabe destacar la *bauxitosis*, la *estannosis* y la *beriliosis* secundarias, respectivamente, a la inhalación de humos producidos por la manipulación industrial de bauxita, estaño y berilio.(23)

Los hallazgos en la historia clínica (Tomados y modificados de Dubois) son como siguen:

- ✧ Antecedentes personales no patológicos (Antecedentes de trabajo positivo a exposición de sustancias irritantes).
- ✧ Antecedentes personales patológicos negativos para asma, bronquitis purulenta y enfisema.
- ✧ Sintomatología tos y disnea de esfuerzo, la cual debe aparecer después de la exposición y nunca antes.

En las radiografías de tórax hay opacidades irregulares pequeñas s ó t (del código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT del 2000).

En las pruebas de función pulmonar existe obstrucción de las vías respiratorias (centrales, medianas o pequeñas) con o sin respuesta significativa al broncodilatador.

En general el resultado del estudio de trabajadores expuestos a la inhalación de irritantes es como sigue:

1. Sin síntomas y alteraciones funcionales, pero con opacidades irregulares pequeñas en las radiografías simples de tórax.
2. Con síntomas y opacidades irregulares pequeñas en las radiografías simples de tórax, pero sin alteraciones funcionales.
3. Sin síntomas pero con alteraciones funcionales y opacidades irregulares pequeñas en las radiografías simples de tórax.
4. Con síntomas, con alteraciones funcionales y opacidades irregulares pequeñas en las radiografías simples de tórax.

El seguimiento de las enfermedades pulmonares de trabajo es un problema sobreañadido por su complejidad, siendo fundamental la prevención que puede fortalecerse mediante la labor del médico de empresa y con las medidas de Higiene Industrial aplicadas para la prevención de riesgos en las empresas.(16)

Existe una gran variedad de pruebas de función respiratoria que pueden ser usadas para descubrir alteraciones y que usadas juiciosamente son esenciales para la valoración clínica de los trabajadores expuestos a diversos agentes con acción agresora sobre el aparato respiratorio.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

¿Existen silicosis temprana en los trabajadores de una empresa fabricante de concreto premezclado de la zona metropolitana del D. F., expuestos en el medio de trabajo a sílice, azufre y disolventes?

## **HIPÓTESIS:**

Existe asociación entre la exposición a polvos (sílice) y / o vapores (azufre) y la presencia de silicosis temprana en trabajadores de una empresa fabricante de concreto premezclado del valle de México.

## **OBJETIVOS:**

### **General.**

Identificar la asociación entre la presencia de silicosis temprana y la exposición a polvos (sílice) y vapores (azufre) entre los trabajadores expuestos en la empresa.

### **Específicos:**

- 1.1 Analizar los cuestionarios que se aplicaran a los trabajadores expuestos a polvos (sílice) y vapores (azufre).
- 1.1.2 Interpretar las radiografías de tórax aplicando el código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis, OIT 2000.
- 1.1.3 Determinar el tipo de patrón espirométrico que muestran los estudios de función pulmonar.
- 1.1.4 Determinar si factores externos (contaminación ambiental, tabaquismo, antigüedad, antecedentes laborales, uso adecuado de equipo de protección personal, etc), influyen en la aparición de alteraciones incipientes en pulmones.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se desarrolla un estudio observacional, descriptivo, transversal de fuente retrolectiva y prolectiva.

**Universo de trabajo:** 10 trabajadores.

7 del área de operaciones (expuestos a sílice).

3 del laboratorio de control de calidad (expuestos a vapores de azufre).

### **Descripción de Variables.**

Variable Independiente: Exposición a polvos (sílice) y vapores (azufre)

Variable Dependiente: Es la presencia de alteraciones tempranas en pulmones.

### **Selección de la muestra.**

Se incluyen a 10 trabajadores del departamento de producción 7 del área de operaciones (de un total de 37) y 3 del área de laboratorio de control de calidad (de un total de 10).

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

### **Criterios de Inclusión.**

- Trabajadores de 30 a 50 años de edad del departamento de producción.
- Tener una antigüedad mínima de 1 año en el puesto.
- Estar expuestos a polvos de sílice o vapores de azufre durante su jornada laboral.
- Autorización para utilizar sus resultados de radiografías y espirometrías.

### **Criterios de exclusión.**

- Trabajadores de otras áreas.
- Trabajadores menores de 30 y mayores de 50 años.
- Trabajadores con antigüedad menor de un año.

### **Criterios de eliminación.**

- Trabajadores que no cumplen con el seguimiento.
- Trabajadores que en son trasladados a otras plantas.
- Trabajadores con estudios incompletos.

### **Procedimiento.**

Se identifica a los trabajadores de las áreas de operaciones y laboratorio de control de calidad, se les aplica una historia clínica labora y un cuestionario.

Se realizan dos espirometrías a cada trabajador una basal y otra post broncodilatador (salbutamol a dosis de 2 puff). Se utilizó un espirómetro marca JAEGER de manufactura alemana, de tecnología de punta modelo 2001 y se calibra inicialmente. Se utilizaron boquillas individuales para cada trabajador.

Se toma una radiografía (tele de Tórax) a cada trabajador y se interpreta aplicando el Código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT del 2000.

**Principios Éticos.**

Este estudio cumplió con los principios fijados por la Declaración de Helsinki, la cual determina las recomendaciones para orientar a los médicos que realizan investigación biomédica que incluyen sujetos humanos adoptadas por la 18 Asamblea Médica de Helsinki y Finlandia, Junio 1964, enmendadas por la 29 Asamblea Médica Mundial (Tokio, Japón, Octubre 1975), la 35 Asamblea Médica Mundial (Venecia, Italia, Octubre 1983), la 41 Asamblea Médica Mundial (Hong, Kong Septiembre 1989), la 48 Asamblea General (Somerset West, República de Sudáfrica, Octubre 1996) y la 52 Asamblea Médica en Edimburgo 2000.

**RESULTADOS:** Estudiamos a 10 trabajadores de la empresa de concreto, con edades comprendidas de los 31 a los 47 años, con una media de 39 años, con una antigüedad en la empresa que fluctúa de 1 a 28 años, con una media de 9 años y una antigüedad en el puesto que fluctuó de 1 a 23 años con una media también de 9 años. Nueve de ellos tenían hábito tabáquico positivo y uno negativo, fumaban de 2 a 20 cigarrillos por día, Cuadro 1.

**Cuadro 1**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, México D. F.**  
**2004**

#	EDAD	ANT E.	ANT P.	EPP	FUMA	NÚMERO CIGARRO	I. V. LAB	TRABAJO ANTERIOR	PUESTO ANTERIOR	AÑO	EPP	Rx 04	Rx 05	ESPIRO-METRÍA	SINTOMAS
1	34	11	10	Si	SI	10 x Día	19	Pepsi Cola	Operador	2	Si	1/1 q	1/1 q	H.R.B	Expectoración, Irritación O
2	47	8	7	Si	SI	20 x Día	16	Concretos	Operador	6	Si	1/1 q	1/1 q	Enf. Peq. V.	Expectoración
3	36	15	14	Si	SI	7 x Día	18	Contratista	Remodelado	1	No	1/1 q	1/1 s	Sano	Odinofagia
4	36	14	13	Si	SI	1 x Sem.	18	Concretos	Mecánico	3	Si	1/1 s	1/1 s	Enf. Peq. V.	Expectoración
5	31	7	6	Si	SI	1 x Día	20	Concretos	Operador	3	No	0/0	0/0	Sano	Irritación Nasal
6	41	4	3	Si	SI	2 x Día	13	Concretos	Operador	10	Si	1/1 q	1/1 q	I.R.S.	Ninguno
7	41	10	9	Si	SI	2 x Día	8	Concretos	Operador	11	Si	1/1 s	1/1 s	Enf. Peq. V.	Odinofagia
8	37	1	1	Si	NO	0	20	Pastelería	Encargado	11	No	0/0	0/0	H. R. B.	Expectoración
9	45	24	23	Si	SI	7 x Día	18	BACO	Operador	3	No	0/0	0/0	Enf. Peq. V.	Ninguno
10	39	8	7	Si	SI	3 x Día	19	Concretos	Laboratorista	10	No	1/1 s	1/1 s	Bronquitis	Tos, Expectoración

Fuente: Cuestionario aplicado.

De los 10 trabajadores estudiados, 7 habían trabajado previamente en empresa de concreto y el resto en diversas actividades, cuadro 2, por lo que previamente estuvieron expuestos a la inhalación de polvos de sílice y silicatos.

**Cuadro 2**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Trabajo Anterior; México D. F. 2004**

	Concretos	Contratista	Pastelería	Fab. BACO	Pepsi Cola
Trabajo anterior	6	1	1	1	1

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 3 podemos observar los diferentes puestos desempeñados por los trabajadores en la empresa anterior, destacando que 6 de ellos fueron operadores en una empresa de concreto, 1 fue remodelador por lo tanto también estuvo expuesto a polvos de cemento y 1 fue laboratorista expuesto a vapores de azufre al sumar términos 8 (80%) estuvieron expuestos a irritantes de vías respiratorias altas.

**Cuadro 3**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Puesto Anterior (Otra Empresa); México D. F. 2004**

	Operador	Laboratorista	Mecánico	Encargado	Remodelador
Puesto Anterior	6	1	1	1	1

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 4 podemos observar que 6 trabajadores tuvieron como puesto anterior y actual el de operador, el cual además es el puesto que ocupan la mayoría de los trabajadores, cuadro 5

**Cuadro 4**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Puesto Anterior (Otra Empresa) y Puesto Actual; México D. F. 2004**

	Operador	Laboratorista	Mecánico	Encargado	Remodelador
Puesto Anterior	6	1	1	1	1
Puesto Actual	6	3	1	0	0

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 5 se puede obtener el cálculo de la magnitud de la exposición de los trabajadores a polvos de arena y cemento en la empresa anterior y en la actual. Concluimos que la mayoría de los trabajadores ha estado expuestos menos de 10 años en cada puesto, sin embargo si sumamos ambas antigüedades la mayoría rebasan los 10 años de exposición a polvos de arena y cemento.

**Cuadro 5**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Antigüedad en el Puesto Anterior (Otra Empresa) y en el Puesto Actual; México D. F. 2004**

	1 a 5 años	6 a 10 años	11 a 15 años	16 ó más años
Antigüedad Puesto Anterior	5	3	2	0
Antigüedad Puesto Actual	2	5	2	1

Fuente: Cuestionario aplicado.

Observamos que la antigüedad media en estos trabajadores es de 4.5 años en la empresa anterior, cuadro 6.

**Cuadro 6**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Antigüedad en la Empresa Anterior; México D. F. 2004**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antigüedad Empresa Anterior	2	6	1	3	3	10	11	11	3	10

Fuente: Cuestionario aplicado.

Sin embargo al sumar las antigüedades de las 2 empresas observamos que 9 (90%) rebasan los 10 años de exposición a polvos inorgánicos de sílice y cemento. Observamos que la media de antigüedad de exposición a polvos de concreto es de 15 años para este grupo de trabajadores. Cuadro 7

**Cuadro 7**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Antigüedad en la Empresa Anterior y Actual ; México D. F. 2004**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antigüedad Empresa Actual	11	8	15	14	7	4	10	1	24	8
Antigüedad Empresa Anterior	0	6	1	3	3	10	11	0	0	10
TOTAL	11	14	16	17	10	14	21	1	24	18

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 8 observamos que en esta empresa sucede uno de los datos que se observan en el país y es el trabajo infantil o de niños menores de edad, ya que 3 trabajadores de la empresa empezaron a laborar antes de cumplir los 18 años. observamos que el 70% de los trabajadores estudiados (10) iniciaron su vida a los 18 ó mas años. Se observa que la media del inicio de labores de los trabajadores es de 18 años.

**Cuadro 8**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Inicio de Vida Laboral; México D. F. 2004**

	Menos de 10 años	10 a 14 años	15 a 17 años	18 ó más años
Inicio de Vida Laboral	1	1	1	7

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el siguiente cuadro se observan los resultados de la espirometría: se encontraron sanos, hiperreactores bronquiales, con patrón obstructivo, con enfermedad de la pequeña vía y con insuficiencia respiratoria simple es decir hipoxemia sin ninguna otra alteración. Se observa que 5 de los 10 trabajadores ya presentan lesiones iniciales. Cuadro 9

**Cuadro 9**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**Resultados de Espirometría; México D. F. 2004**

	Alteraciones obstructivas	Sano	Hiperreactor Bronquial	Bronquitis
Número	5	2	2	1

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 10 se detalla el número de cigarrillos que fuma cada trabajador, señalando que únicamente 1 es no fumador. Observamos que de los 9 trabajadores que fuman 2 es la media de número de cigarrillos que fuman por día.

**Cuadro 10**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Número**  
**de Cigarrillos; México D. F. 2004**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tabaquismo	Si	No	Si	Si						
Número Cigarrillos por día	10	20	10	1	1	2	2	0	7	2

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 11 se señalan en detalle los diagnósticos clínicos de los casos en relación al número de cigarrillos que fuman. Llama la atención que uno de los trabajadores sano fuma 1 cigarrillo diariamente y el otro 10 y no muestren alteraciones en la espirometría, pero este resultado es esperado ya que el cigarro afecta la zona silenciosa del pulmón y las alteraciones no son tempranas.

**Cuadro 11**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**Resultados de Espirometría y Número de Cigarrillos; México D. F. 2004**

	Número de Cigarrillos
Hiperreactor Bronquial	10
Enfermedad de la Pequeña Vía	20
Sano	10
Enfermedad de la Pequeña Vía	1
Sano	1
Insuficiencia Respiratoria Simple	2
Enfermedad de la Pequeña Vía	2
Hiperreactor Bronquial	0
Enfermedad de la Pequeña Vía	7
Bronquitis	2

Fuente: Cuestionario aplicado.

Observamos en el cuadro 12 que 3 casos fueron normales y 7 (70%) muestran alteraciones radiográficas leves, interpretadas aplicando el Código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la O. I. T. De 2000.

**Cuadro 12**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**Resultados de Radiografías efectuadas en la ciudad de México D. F. 2004**

	0/0	1/1 q/q	1/1 s/s
Número	3	4	3

Fuente: Revisión de Radiografías.

En el cuadro 13 nuevamente valoramos las radiografías de los trabajadores, tomadas 1 año después, en 2005. Aun 3 radiografías fueron normales y 7 mostraron alteraciones, aunque aquí predominan las opacidades irregulares sobre las redondeadas que se encontraron en las radiografías tomadas el año de 2004

**Cuadro 13**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**Resultados de Radiografías efectuadas en la ciudad de México D. F. 2005**

	0/0	1/1 q/q	1/1 s/s
Número	3	3	4

Fuente: Revisión de Radiografías.

Si se calificara la profesionalidad de las neumoconiosis, tomando como base la Ley Federal del Trabajo de los 10 casos, 7 serían calificados como de trabajo aplicando el artículo 513 en sus fracciones 17 (silicatosis) y 19 (silicosis) y se valorarían con el artículo 514 en su fracción 360 con 10% de incapacidad permanente parcial como se observa en el cuadro 14.

**Cuadro 14**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**calificación y valuación como enfermedad de trabajo; México D. F. 2004**

#	Ant. Emp. Act.	Ant. Emp. Ant.	Rx 04	Rx 05	Fuma	# Cigarrillos	Calificación	Valuación
1	11	0	1/1 q/q	1/1 q/q	Si	10 x día	Si	10%
2	8	6	1/1 q/q	1/1 q/q	Si	20 x día	Si	10%
3	15	1	1/1 q/q	1/1 s/s	Si	7 x día	Si	10%
4	14	3	1/1 s/s	1/1 s/s	Si	1 x sem.	Si	10%
5	7	3	0/0	0/0	Si	1 x día	No	0%
6	4	10	1/1 q/q	1/1 q/q	Si	2 x día	Si	10%
7	10	11	1/s s/s	1/s s/s	Si	2 x día	Si	10%
8	1	0	0/0	0/0	No	0	No	0%
9	24	0	0/0	0/0	Si	7 x día	No	0%
10	8	10	1/1 s/s	1/1 s/s	Si	3 x día	Si	10%

Fuente: Resultados del estudio.

En el cuadro 15 observamos la relación que existe entre la antigüedad de exposición a polvos de sílice y silicatos y las alteraciones radiográficas, que hablan de neumoconiosis temprana. Llama la atención en este cuadro que un trabajador con 20 o más años de exposición a polvos de sílice y silicatos aún muestra estudio radiográfico normal.

**Cuadro 15**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**Antigüedad y Resultados de Radiografías; México D. F. 2004**

	0/0	1/1 q/q	1/1 s/s
Menos de 10 años	1	0	0
10 a 20 años	1	4	2
20 ó más años	1	0	1

Fuente: Revisión de Radiografías y Cuestionario aplicado.

En el cuadro 16 observamos que todos los trabajadores muestran en sus radiografías alteraciones incipientes tipo 1/1. Se continúan observando las alteraciones en personas de más de 10 años de antigüedad pero aumentaron las alteraciones 1/1 s/s con un caso más.

**Cuadro 16**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según**  
**Antigüedad y Resultados de Radiografías; México D. F. 2005**

	0/0	1/1 q/q	1/1 s/s
Menos de 10 años	0	0	0
10 a 20 años	2	3	3
20 ó más años	1	0	1

Fuente: Revisión de Radiografías y Cuestionario aplicado.

En el cuadro 17 se especifican los síntomas que predominaron en los trabajadores, algunos de ellos tenían mas de 1 síntoma y 2 trabajadores estaban asintomáticos del aparato respiratorio.

**Cuadro 17**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Síntomas;**  
**México D. F. 2004**

	Expectoración	Irritación Nasal	Irritación ocular	Tos	Ningún	Odinofagia	Sinusitis
Número	6	4	3	2	2	1	1

Fuente: Cuestionario aplicado.

En el cuadro 18 se hace una relación entre los años de exposición a polvos inorgánicos de sílice y silicatos y la sintomatología que presentan los trabajadores. Se observan pocos síntomas en los que tienen una antigüedad menor de 10 años y predominio de sintomatología en el grupo de 10 a 20 años de antigüedad

**Cuadro 18**  
**Trabajadores de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, Según Antigüedad y Síntomas; México D. F. 2004**

	Expectoración	Irritación Nasal	Irritación Ocular	Tos	Ningún	Odinofagia	Sinusitis
Menos de 10 años	1	1	0	0	0	0	0
10 a 20 años	4	1	3	1	1	1	1
20 ó más años	1	1	0	0	1	1	0

Fuente: Cuestionario aplicado.

Se realizan estudios del medio ambiente laboral el mes de Diciembre del 2003 empleando un tren de muestreo consistente de los siguientes elementos 1) Bomba Personal Marca SKC con Número de Serie 583726 y 583619, 2) Dispositivo para coleccionar el contaminante 3) Las características del calibrador son las siguientes Calibrador de Burbuja, Marca SKC Modelo Accuflow 712 Número de Serie 303081 y los resultados del laboratorio ambiental se resumen el cuadro 19.

**Cuadro 19**  
**Resultados del Medio Ambiente Laboral de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, México D. F. Diciembre del 2003**

Punto	Área	Tipo de Muestreo	Contaminante	Procedimiento	Medio de Colección	Análisis	NOM-010-STPS1999
1	Dragalina	Personal	Polvo Respirable	068	Filtro de PVC	Gravimetría	Dentro de Norma
2	Caseta del Dosificador	Ambiental	Polvo Total	053	Filtro de PVC	Gravimetría	Dentro de Norma
3	Laboratorio	Ambiental	Polvo Total	053	Filtro de PVC	Gravimetría	Dentro de Norma
4	Área de Mantenimiento	Ambiental	Polvo Total	053	Filtro de PVC	Gravimetría	Dentro de Norma
5	Laboratorio	Ambiental	Bióxido de Azufre	031	Solución H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> al 3%	Titulación	Dentro de Norma
6	Laboratorio	Ambiental	Ácido Sulfúrico	023	Filtro de Ester-Celulosa	Titulación	Dentro de Norma

Fuente: Bitácora de Estudio Ambiental.

**Cuadro 20**  
**Concentración Determinada para Polvos Respirables, Polvos Totales Bióxido de Azufre y Ácido Sulfúrico de una Empresa Fabricante de Concreto Premezclado, México D. F. Diciembre del 2003**

Punto de Monitoreo	Contaminante	* CMA mg/m <sup>3</sup>	* NMP mg/m <sup>3</sup>	Relación CMA/NMP
Personal	Polvo Respirable	0.500	5	0.100
Oficinas	Polvo Total	0.625	10	0.062
Caseta de pesador	Polvo Total	0.417	10	0.042
Área de Carga	Polvo Total	0.250	10	0.025
Laboratorio	Bióxido de Azufre	0.151	5	0.030
Laboratorio	Ácido Sulfúrico	0.131	1	0.131

Fuente: Bitácora de Estudio Ambiental

\* CMA : CONCENTRACIÓN MEDIDA EN EL AMBIENTE NMP · NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE

Basándonos en los resultados observados concluimos lo siguiente:

- 1) En ninguno de los puntos se rebasa el límite máximo permisible (10 mg/m<sup>3</sup>) según la NOM-010-STPS-1999 de Polvo total.
- 2) En el punto de polvo respirable tampoco se rebasa el límite máximo permisible (5 mg/m<sup>3</sup>) que marca la NOM-010-STPS-1994.
- 3) Con respecto al bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), en el punto evaluado se encontró por debajo del límite máximo permisible (5mg/m<sup>3</sup>) según la NOM-010-SPTS-1999.
- 4) Por ultimo el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>) se encuentra también por debajo del límite máximo permisible (1 mg/m<sup>3</sup>) que marca la NOM-010-STPS-1999.

## DISCUSIÓN:

Este estudio es relevante porque se logra demostrar la existencia de la asociación entre la exposición a polvos inorgánicos de sílice y silicatos en las vías respiratorias de los trabajadores y la presencia de neumoconiosis mixta por sílice y silicatos, lo cual corresponde a lo descrito en la literatura mundial.

En relación con la antigüedad la neumoconiosis se presenta después de 10 o más años de exposición a polvos fibrogénicos, según lo descrito en la literatura, y nosotros observamos que todos los trabajadores que presentaron en este estudio neumoconiosis tenían 10 o más años de exposición a polvos de sílice.

En cuanto al diagnóstico la literatura especifica que se realiza con antecedentes de exposición documentada, y las alteraciones radiográficas compatibles con las observadas en el código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, 2000 por lo cual podemos concluir que 7 trabajadores presentan neumoconiosis.

Es importante recordar que las neumoconiosis en etapas iniciales son asintomáticas por varios años y solo producen sintomatología cuando están muy avanzadas o complicadas. En este caso la sintomatología que presentan los trabajadores corresponden a irritación de vías respiratorias altas. Estos datos se pueden deberse a que 9 de los 10 trabajadores fuman y el tabaquismo aunado a la contaminación ambiental provocan irritación de las vías respiratorias. La mayoría de los habitantes de la ciudad de México presentan alteraciones de este tipo.

Entre los 10 trabajadores, llama la atención que 3 iniciaron su vida laboral antes de los 18 años que es la edad legalmente establecida en nuestro país, aunado a que la mayoría de los trabajadores que se inician en un giro de actividad laboral continúan en el mismo durante toda su vida.

Los elementos más importantes para el desarrollo de una neumoconiosis son el tiempo de exposición, la magnitud de la exposición y la susceptibilidad individual, como podemos observar en este estudio, un trabajador que tiene 24 años de exposición se encuentra completamente sano. Sin embargo es importante mencionar que este trabajador solo ha estado expuesto en esta empresa y los demás, que si presentan alteraciones estuvieron expuestos en otras empresas en donde se ignoran la magnitud de la exposición y si utilizaban en forma adecuada el equipo de protección personal. El tiempo menor de exposición fue de 10 años. Debido a que 7 trabajadores estuvieron en dos empresas polvosas, se sumo la exposición a polvos inorgánicos en las 2 y en todos los casos supero los 10 años, aunque la mayoría de los trabajadores tienen una media de 15 años de exposición.

Es posible que las telerradiografías de tórax no presenten ninguna anomalía hasta después de 10 o más años de exposición. El 70% de los trabajadores presentan alteraciones radiográficas compatibles con neumoconiosis, esto tomando como base el Código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, 2000.

Ya se menciono anteriormente que la silicosis evoluciona en forma asintomática por lo cual no debe esperarse para realizar el estudio de función pulmonar cuando la enfermedad este en etapas avanzadas, sino hay que realizarlo antes para descubrir alteraciones tempranas e incluso con fines preventivos. Las alteraciones observadas en los 10 estudios espirométricos fueron las siguientes: 5 presentan un patrón de tipo obstructivo, 2 son hiperreactores bronquiales, 2 son sanos y 1 presenta insuficiencia respiratoria simple, esto tomando como base a los parámetros de la escuela mexicana de fisiología pulmonar. Es importante mencionar que los en hiperreactores bronquiales, su patología no tienen relación con la exposición de agentes irritantes de las vías respiratorias ó polvos inorgánicos, sino que es un problema de tipo genético. La insuficiencia respiratoria simple del último paciente puede deberse a obesidad exógena ya que tenia obesidad mórbida (120 Kg.); en las primeras platicas con el se señalo la importancia de que perdiera peso y al momento de concluir el estudio el trabajador había perdido 23 Kg. y pesaba 97 Kg.

En los estudios de higiene industrial se demuestra que los niveles de exposición en esta empresa están por debajo de los límites máximos permisibles. Estos datos únicamente se toman como base para efectuar una prevención adecuada y no para calificar los casos como de trabajo.

## CONCLUSIONES:

Se probó la hipótesis del trabajo, porque 7 trabajadores presentan alteraciones radiográficas compatibles con neumoconiosis y 3 resultaron sin neumoconiosis.

La sintomatología que presentan los trabajadores es de irritación de vías respiratorias altas la cual fue atribuida a tabaquismo, ya que de los 10 trabajadores 9 fumaban. Aunque no se excluye que tuviera cierta participación la exposición a polvos inorgánicos, los cuales también actúan como irritantes de las vías respiratorias.

El promedio de antigüedad de los trabajadores que presentan neumoconiosis es de al menos 10 de años lo cual concuerda con lo descrito en la literatura mundial.

Cinco trabajadores presentaron datos compatibles con bronquitis (patrón obstructivo) en los resultados de espirometría

En cuanto a los resultados de la evaluación de polvos respirables, polvos totales, bióxido de azufre y ácido sulfúrico en el ambiente laboral, los niveles fueron reportados por debajo del valor máximo permisible aunque esto únicamente nos sirve como dato para la prevención.

Si se calificaron estos 7 casos como enfermedad de trabajo en base a las fracciones 17 (silicatosis) ó 19 (silicosis) del artículo 513 de la Ley Federal del Trabajo se valorarían con una incapacidad permanente parcial de 10% aplicando la fracción 369 del artículo 514 de la misma Ley.

Propuesta de un procedimiento para la vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos a polvos de sílice, silicatos y vapores de azufre

### **Protocolo Médico Para Detectar Alteraciones Pulmonares**

El Protocolo Médico para detectar alteraciones pulmonares en el lugar de trabajo, debe de ser simple, con técnicas adecuada a cada lugar de trabajo y que sirva para:

- ✧ Cribaje de la población trabajadora para detectar posible alteraciones pulmonares y otros problemas de salud derivados de la exposición a contaminantes del ambiente (polvo, vapores, etc).
- ✧ Prevención médica.
- ✧ Detección de otra patología acompañante y posibilidad de instaurar tratamiento y prevención de la misma.
- ✧ Prevención y tratamiento técnico de los problemas. La colaboración entre el médico y el higienista debe de ser constante.

**El diagnóstico clínico se basará en:**

- ✧ Historia clínica y laboral, que contenga antecedentes personales e historia clínica del trabajador. Exploración clínica.
- ✧ Estudio radiológico.
- ✧ Estudio de función respiratoria.
- ✧ Pruebas biológicas.

**Historia Laboral:** La historia laboral es una herramienta de trabajo imprescindible en cualquier protocolo de enfermedades de trabajo.

Debe constar de dos partes: la historia laboral en el sector donde trabaja actualmente cada trabajador y la historia laboral en otros trabajos de riesgo para alteraciones pulmonares. Debe reseñarse el nombre de la empresa, la categoría o puesto de trabajo y los años trabajados en cada categoría o puesto.

Esto es imprescindible ya que el riesgo varía según el tipo de exposición, también puede ser diferente dentro de una misma empresa, en función de los distintos puestos de trabajo en los que estuvo asignado el trabajador.

**Historia Clínica:** Se recogerá una anamnesis habitual haciendo hincapié en hábitos tóxicos de riesgo y antecedentes clínicos o sintomatologías con especial relevancia en patología respiratoria. Se realizará exploración física habitual completa.

Se deberá comprobar si al trabajador se le ha realizado radiografía de tórax previa y / o pruebas de función respiratoria (espirometría).

**Control Biológico Y Estudios Complementarios Específicos:** En la actualidad, aunque está en fase de investigación, no se dispone de marcadores biológicos con un reconocido valor predictivo para el diagnóstico de alteraciones patológicas, por ello, no será necesario este tipo de controles.

**Diagnóstico por radiografía:** La radiografía de tórax es el método diagnóstico para detectar alteraciones patológicas. Las radiografías de tórax, en proyecciones P-A y lateral,

se deben realizar siguiendo la normativa, con una técnica y una metodología adecuada. Una vez realizada la radiografía, debe ser leída por un lector entrenado y basarse en el Código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT. del 2000., Se comenzará evaluando la calidad de la placa; aquellas que sean de calidad «inaceptable», se repetirán. Además en el caso de que la calidad no sea buena, debe de indicarse la causa (sobreexposición, rotación, etc.).

✧ Pequeñas opacidades regulares (p, q, r) e irregulares (s, t, u) y profusión, en una escala de 12 niveles (0/- a 3/+).

✧ Grandes opacidades (A, B, C).

Se han de incluir, cuando existan, los engrosamientos pleurales, calcificaciones, pinzamientos de los senos costodiafragmáticos y todos los símbolos empleados en la misma.

**Pruebas de función pulmonar.**: Es preciso tener en cuenta que en ocasiones se observan anomalías en la función respiratoria que son consecuencia de etiologías extra laboral (tabaquismo contaminación ambiental etc.).

En el reconocimiento específico se debe realizar una espirometría completa (con todos los parámetros), realizada por un fisiólogo o técnico experto una basal y otra post broncodilatador para cada trabajador utilizando un espirómetro de categoría y debidamente calibrado, según las indicaciones técnicas y los valores de referencia

Otras pruebas de función pulmonar, como volúmenes, difusión, gasometría, etc., deberán realizarse, si procediera, en un servicio especializado.

Para valorar el déficit de función pulmonar se seguirán las normas y se considerará significativa una disminución de la FVC y de FEV1 por debajo del 80% de los valores esperados, y 60% para las vías aéreas.

**Evaluación de la salud:** En una empresa con riesgo se debe de realizar:

✧ Evaluación de la salud inicial.

✧ Vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

✧ Vigilancia de la salud tras una ausencia prolongada por motivos de salud

✧ Vigilancia de la salud post ocupacional.

**Evaluación de la salud inicial:** Debe constar obligatoriamente, de historia clínica y exploración, historia laboral previa, radiografía de tórax y espirometría.

**Vigilancia de la salud a intervalos periódicos:** Será suficiente contar con las pruebas de función pulmonar y la radiografía de tórax. La periodicidad, para realizar estos reconocimientos será por lo menos una vez al año.

Es obvio que todas las placas radiográficas así como demás estudios efectuados en cada reconocimiento se han de mantener archivados, y convenientemente rotulados con los datos de identificación del trabajador, sirviendo de referencia para el seguimiento de las posibles alteraciones que se detecten, garantizando la custodia y confidencialidad.

La única manera segura de determinar si un trabajador tiene una alteración pulmonar es un chequeo médico que incluye una historia clínica completa de los trabajos hechos, una radiografía pulmonar, y una prueba de la función pulmonar. El Instituto Nacional de Salud

y Seguridad Ocupacional (NIOSH) recomienda que se hagan los chequeos médicos antes que se empiece un nuevo tipo de trabajo, y cada 3 años después.

**CONCLUSIONES:** Los esfuerzos por prevenir alteraciones pulmonares pueden ser inadecuados si se da una de las condiciones siguientes:

- ✧ Una falta de conciencia acerca de las fuentes de exposición a irritantes respiratorios, la naturaleza y las causas de las enfermedades.
- ✧ La no sustitución de materiales irritantes por otros menos tóxicos.
- ✧ Controles técnicos y prácticas de trabajo inadecuados.
- ✧ Programas inadecuados de protección respiratoria para los trabajadores.
- ✧ La no realización de programas de vigilancia adecuados, incluida la de exposición y seguimiento médico.

**RECOMENDACIONES:**

1. Utilizar controles técnicos y métodos de contención para controlar el riesgo y proteger a los trabajadores adyacentes de exposición.
2. Mantener habitualmente sistema de control agentes irritantes para que esté siempre en buenas condiciones de trabajo.
3. Practicar buena higiene personal para evitar exposición innecesaria a otros contaminantes del lugar de trabajo.
4. Llevar puesta vestimenta protectora.
5. Ducharse (si es posible) y cambiarse de ropa antes de salir del lugar de trabajo para prevenir la contaminación de los automóviles, las viviendas y otras zonas de trabajo.
6. Realizar vigilancia del aire para medir las exposiciones de los trabajadores y asegurar que los controles están proporcionándoles protección adecuada.
7. Utilizar protección respiratoria adecuada cuando los controles en el lugar de origen no puedan evitar exposiciones a agentes contaminantes por debajo de los TLV.
8. Proporcionar exámenes periódicos a todos los trabajadores que puedan hallarse expuestos.
9. Colocar signos de aviso para marcar los límites de la zona de trabajo contaminadas.
10. Proporcionar a los trabajadores capacitación que incluye información acerca de los efectos sobre la salud, las prácticas de trabajo y el equipo de protección.

**Higiene personal:** Las siguientes prácticas de higiene personal son esenciales para proteger a los trabajadores de contaminantes.

- ✧ No coma, beba o utilice productos de tabaco en zonas de trabajo.
- ✧ Lavarse las manos y la cara antes de comer, beber y fumar fuera de las zonas de trabajo.

**Vigilancia del aire:** Se necesita vigilar el aire para medir las exposiciones de los trabajadores y para seleccionar controles técnicos y protección respiratoria adecuados. Realice la vigilancia del aire que sea necesaria para medir la eficacia de los controles.

**PROTECCIÓN RESPIRATORIA.**

**Uso de respiradores:** No utilice respiradores como medio principal para evitar o reducir al mínimo las exposiciones a contaminantes aerotransportados. En vez de ello, utilice controles eficaces de la fuente, tales como sustitución, automatización, sistemas cerrados, ventilación local de expulsión del aire, métodos húmedos y buenas prácticas de trabajo.

Tales medidas deberían ser el medio principal de proteger a los trabajadores. Sin embargo, cuando los controles en la fuente no pueden evitar que la exposición esté por debajo de los TLV, los controles deberán complementarse con el uso de respiradores.

**Programa de protección respiratoria:** Cuando se utilizan respiradores, se deberá establecer un programa de protección respiratoria integral.

- ✧ Vigilancia ambiental periódica.
- ✧ Capacitación regular del personal.
- ✧ Selección de respiradores adecuados.
- ✧ Una evaluación de la capacidad del trabajador para realizar el trabajo mientras lleva puesto un respirador.
- ✧ Prueba de ajuste del respirador.
- ✧ Mantenimiento, inspección, limpieza y almacenamiento del equipo de protección respiratoria.
- ✧ El equipo de protección respiratoria deberá ser evaluado regularmente.
- ✧ No se deben realizar cambios al respirador.
- ✧ Los trabajadores que utilizan respiradores bien ajustados no pueden usar barba o bigote debido a que no permiten el ajuste adecuado a la cara.
- ✧ Participe en los programas de salud (o en los exámenes de los pulmones) que ofrece su empresa.

**Después De Todo, Nada Es Más Importante Que Su Salud.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Ediciones Bob S. A. de C. V. México D. F. 2004.
2. Ley Federal del Trabajo Secretaria del Trabajo y Previsión Social 10ª Edición México D. F. 1993.
3. Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Publicado en el diario oficial de la Federación el 21 de Enero de 1997, [www.stps.gob.mx/312/312](http://www.stps.gob.mx/312/312) 2000.
4. Ley del Seguro Social Departamento de Publicaciones y Documentación del Instituto Mexicano del Seguro Social, Nueva Impresora y Editora Noviembre 1997, Estado de México.
5. Fernández, O. J., Medicina del Trabajo y Salud de los Trabajadores Editorial Privada 1ª. Ed. Septiembre 2003: 20-46 y 97-114.
6. Agenda Estadística de la Dirección General de Salud en el Trabajo IMSS, 2004.
7. Fernández, O. J., La Lucha de los Trabajadores por su Salud Editorial Privada 1ª. Ed. 1999: 20, 84-86.
8. El código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, 2000
9. Maldonado T. L., Méndez V. M. M., Enfermedades Broncopulmonares de Trabajo, Ed. Aurich 1999: 25-69 y 115-123.
10. **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-STPS-1999** Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral.
11. Ley General de Salud Título V Artículo 100.
12. Instituto Mexicano del Seguro Social Subdirección General Médica, Manual para la Elaboración y Aprobación de Proyectos de Investigación Científica, Talleres Rendón, Octubre 1981: 39-42.
13. Oficina Internacional del Trabajo, Factores Ambientales en el Lugar de Trabajo 1ª Ed. 2001 España: 18-34.
14. Legaspi VJ. El diagnóstico Precoz para la Prevención de Enfermedades de Trabajo, A., [www.stps.gob.mx/312/revista](http://www.stps.gob.mx/312/revista) 2000.
15. Cherry N, et all.: Crystalline and risk of lung cancer in the potteries, Occup Environ Med. 1998 Nov; 55(11): 779-85.
16. Lesiones Anatomía Patológica. htm., pigmentos exógenos.
17. <http://escmedpuc.c/paginas/publicaciones/patologia/2005>.
18. Alerta del NIOSH. Prevenir la silicosis y las muertes entre los trabajadores de la construcción, publicación de DHHS (NIOSH), No. 96-112 1996.
19. Mwaislage JMD et all.: Cement dust exposure and ventilatory function impairment: an exposure-response study, JOEM 2004 July; 46 (7).
20. Sudhakar PMD, Godwin JMD. Imaging of interstitial lung disease, Radiologic clinic of North America 2005 May; 43 (3).
21. Hertzberg VS et all.: Effect of Occupational Silica Exposure on Pulmonary Funtion, Chest 2002 August; 122 (2).
22. Severity of Silicosis at Compensation between Medically Screened and Unscreened Works, Journal of Occupational and Environmental Medicine 2005 March; 47 (3).

23. Zemp E, et al.: Long-term ambient air pollution and respiratory symptoms in adults. *Am.J Respir Crit Care Med.* 1999 April; 159(4 Pt 1).
24. Christiani DC et al.: Cotton dust and endotoxin exposure and long-term decline in lung function: results of a longitudinal study. *Am J Ind Med.* 1999 April; 35(4).
25. Godnic-Cvar J et al.: Non-specific nasal and bronchial reactivity are not correlated in non-asthmatic subjects occupationally exposed to irritants and healthy subjects *Am J.Ind Med.*1999 April; 35 (4).
26. Salano R et al.: An epidemiological study of a group of worker employed in the maintenance of a sewer network and of urban water treatment plants *Med Lav.* 1998 Sep-Oct; 89 (5).
27. Maxim DL et al.: Respirable crystalline silica exposure associated with the installation and removal of RCF end conventional silica-containing refractories in industrial furnaces *Regul Toxicol Pharmacol* 1999 Feb 29 (1).
28. Schins RP et al.: Mechanisms and mediators in coal dust induced toxicity: a review *Ann Occup Hyg* 1999 Jan 43 (1).
29. Cherry NM et al.: Crystalline silica and risk of lung cancer in the potterirs *Occup Environ Med* 1998 Nov 55 (11).
30. Beker DJ, Mphil DM.: Critical care requirements after mass toxic agent release *Critical Care Medicine* 2005 Jan 33(1).
31. Rabinowitz PM, et al.: Acute inhalation injury *Clinic in chest Medicine* 2002 December 23 (4).

*ANEXO II*

DETERMINACIÓN DE POLVOS TOTALES, POLVOS RESPIRABLE, BÍOXIDO DE AZUFRE Y ÁCIDO SULFÚRICO.

**PY-TAI-431103**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EVALUACIÓN DE POLVO RESPIRABLE,  
POLVOS TOTALES, BÍOXIDO DE AZUFRE Y  
ÁCIDO SULFÚRICO EN AMBIENTE LABORAL**

**REALIZADA PARA:**

**NOVIEMBRE 2003**

**At`n.: Ing. Rubén Ramírez**  
Gerente de Operaciones

**Estimado Ing. Ramírez:**

Por medio de la presente le hacemos entrega del análisis de 6 puntos en ambiente laboral, el día 1 de diciembre del año en curso.

Punto	Identificación	Contaminante	NOM-010-STPS-1999
1	Guadalupe Morales Morales	Polvo respirable	Dentro de norma
2	Caseta del dosificador	Polvo total	Dentro de norma
3	Laboratorio	Polvo total	Dentro de norma
4	Área de mantenimiento	Polvo total	Dentro de norma
5	Laboratorio	Bióxido de azufre	Dentro de norma
6	Laboratorio	Ácido sulfúrico	Dentro de norma

Agradeciendo de antemano la confianza depositada en nosotros y las facilidades prestadas para la mejor realización de nuestro trabajo, nos ponemos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración que surgiera al respecto.

*EL PRESENTE INFORME DE PRUEBA SOLO AFECTARA A LO(S) EQUIPO(S) SOMETIDO(S) A EVALUACIÓN EN LA(S) FECHA(S) Y CONDICIONES INDICADAS*

ATENTAMENTE

\_\_\_\_\_  
Ing. Antonio Sánchez Torres  
Representante Legal  
CED. PROF. No 1876409

**EL PRESENTE INFORME CONSTA DE \_\_\_\_ PAGINAS**

## 5) RESULTADOS

De la evaluación se tienen los siguientes resultados:

- I. Nombre de los contaminantes: polvos totales, polvos respirables, bióxido de azufre y ácido sulfúrico
- II. Identificación de las muestras:

Punto	Área	Punto de monitoreo	Contaminante
1	Draga		Polvo respirable
2	Caseta del dosificador	Caseta del Dosificador	Polvo total
3	Laboratorio	Laboratorio	Polvo total
4	Área de mantenimiento	Área de mantenimiento	Polvo total
5	Laboratorio	Laboratorio	Bióxido de azufre
6	Laboratorio	Laboratorio	Ácido sulfúrico

- III. Método y procedimientos de muestreo utilizados en la evaluación:

Contaminante	Procedimiento	Medio de Colección	Análisis
Polvos respirables	068	Filtro de PVC	Gravimetría
Polvos totales	053	Filtro de PVC	Gravimetría
Bióxido de azufre	031	Solución H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> al 3%	Titulación
Ácido sulfúrico	023	Filtro de ester - celulosa	Titulación

- IV. Fecha y hora de inicio de muestreos: 09:15 hrs del 1 de diciembre de 2003
- V. Fecha y hora de termino de muestreos: 11:30 hrs del 1 de diciembre de 2003
- VI. Fecha de análisis de laboratorio: 5 de diciembre de 2003
- VII. Flujo de muestreo, Temperatura y presión: Se describen en las hojas de campo por punto, así como la fecha y hora de muestreo por punto. (anexo II)
- VIII. Sustancias que interfieren en el análisis y están presentes en la atmósfera muestreada: NO APLICA

IX. Tipo de muestreo:

Tipo de muestreo	Puesto de trabajo / área de muestreo	Nombre del trabajador
Personal	Draga	
Ambiental	Caseta del dosificador	Caseta del dosificador
Ambiental	Laboratorio	Laboratorio
Ambiental	Área de mantenimiento	Área de mantenimiento
Ambiental	Laboratorio	Laboratorio
Ambiental	Laboratorio	Laboratorio

X. Concentración determinada para polvos respirables, polvos totales, bióxido de azufre y ácido sulfúrico.

Punto de monitoreo	Contaminante	CMA* mg/m <sup>3</sup>	NMP** mg/m <sup>3</sup>	Relación CMA / NMP
	Polvo respirable	0.500	5	0.100
Oficinas	Polvo total	0.625	10	0.062
Caseta de pesador	Polvo total	0.417	10	0.042
Área de carga	Polvo total	0.250	10	0.025
Laboratorio	Bióxido de azufre	0.151	5	0.030
Laboratorio	Ácido sulfúrico	0.131	1	0.131

CMA : CONCENTRACIÓN MEDIDA EN EL AMBIENTE

NMP : NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE

ANEXO III

HISTORIA CLINICA LABORAL

Catálogo de Empleados para Evaluación Médica										
IDENTIFICACIÓN		FAMILIAR		DATOS MÉDICOS			EVALUACIÓN			
Expediente	<input type="text"/>	Sexo:	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Nomina Ordenada Por:		<input type="checkbox"/> Clave <input type="checkbox"/> Nombre	1 / 397			
Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre (s)						
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>						
Puesto: ?	<input type="text"/>	Sindicatizado:		<input type="checkbox"/> Categoría: <input type="text"/>						
Area: ?	<input type="text"/>	Mayordomía: ?		<input type="text"/>						
Depto: ?	<input type="text"/>	Gerencia:		<input type="text"/>						
Planta:	<input type="text"/>	División:		<input type="text"/>						
Fecha: (dd/mm/aaaa)										
de Nacimiento:	<input type="text"/>	Edad:	<input type="text"/> Años	<input type="text"/> Meses	No. IMSS: <input type="text"/>					
de Ingreso:	<input type="text"/>	Antigüedad:	<input type="text"/> Años	<input type="text"/> Meses	RFC: <input type="text"/>					
en Puesto:	<input type="text"/>	Experiencia:	<input type="text"/> Años	<input type="text"/> Meses	Días de Descanso: <input type="text"/>					
de Baja:	<input type="text"/>	Tiempo:	<input type="text"/> Años	<input type="text"/> Meses						
Consulta Seguridad		Consulta Higiene Ambiental				Enfermera / Médico				
<input type="checkbox"/> Accidentes	<input checked="" type="checkbox"/> FR Area	<input checked="" type="checkbox"/> FR Puesto	<input type="checkbox"/> Monitoreos	<input checked="" type="checkbox"/> Consulta Diaria						
Seleccionar	Primero	Anterior	Siguiente	Ultimo	Listado	Reporte	Nuevo	Editar	Eliminar	Salir

Catálogo de Empleados para Evaluación Médica

IDENTIFICACION	FAMILIAR	DATOS MÉDICOS	EVALUACIÓN
1000: <input type="text"/>			
Domicilio: <input type="text"/>		Ciudad: <input type="text"/>	
Estado: <input type="text"/>		Cpr: <input type="text"/> Teléfono: <input type="text"/>	
Estado Civil: <input type="text"/>		No. Dependientes: <input type="text"/>	
Conyuge: <input type="text"/>		No. Hijos: <input type="text"/>	
Lugar de Nacimiento: <input type="text"/>		Talla Zapatos: <input type="text"/>	
Nacionalidad: <input type="text"/>		Talla Pantalón: <input type="text"/>	
Escolaridad: <input type="text"/>		Talla Camisa: <input type="text"/>	
Salario Diario Integrado: \$ 0.00			
Beneficiario(s): <input type="text"/>			
Nombre(s) <input type="text"/>			
Dirección(es) <input type="text"/>			
Porcentaje(s) <input type="text"/>			
Seleccionar	Primero	Anterior	Siguiente
Ultimo	Listado	Reporte	Nuevo
Editar	Eliminar	Salir	

UMF:  
GPO y RH:  
Alegrías

Peso  
Talla.

Clave:

Fecha:

**ANTECEDENTES HEREDITARIOS**

	Padre	Madre	Hermano	Hijo	Conyuge	Otros	Negativos	Sin Datos
Falleció								
Asmáticos								
Diabéticos								
Psiquiátricos								
Epilépticos								
Neoplásicos								
Artríticos								
Obesidad								
Cardiovasculares								
Hipertensivos								
Congénitos								
Hematológicos								
Audiológicos								
Tuberculosos								
Sifilíticos								
Ulcerosos								
Alcohólicos								
Litiasicos								

**ANTECEDENTES PERSONALES**

Habitación  
 No. Personas que la habitan  
 No. Personas por cuarto  
 Animales dentro de la Casa  
 Servicios Sanitarios  
 Servicios Urbanos  
 Higiene  
 Alimentación  
 Inmunizaciones Recientes  
 Especificar  
 Actividades Deportivas  
 Especificar  
 Tabaquismo No. Años Cantidad por Día  
 Alcoholismo No. Años Frecuencia al Mes  
 Otras Toxicomanías  
 Especificar

**ANTECEDENTES LABORALES**

NOMBRE DE LA EMPRESA :  
 Productos que Elabora :  
 Duración en el Empleo :  
 Horas Diarias de Trabajo :  
 Días a la Semana Trabajados :  
 Descansos : (Fijos o Rolados)  
 Turno : (Matutino, Vespertino, Nocturno, Mixto, Rotatorio)  
 Puesto o Actividad :  
 Factores de Riesgo : (Físicos, Químicos, Biológicos, Psicosociales, Otros)  
 Accidentes de Trabajo :  
 Enfermedades de Trabajo :  
 Incapacidad Permanente : Fracción(es) Porcentaje  
 Observaciones :

Clave:

Fecha:

**ANTECEDENTES PATOLÓGICO INFECCIOSOS**

<i>Antecedentes Patológicos</i>			<i>Antecedentes Infecciosos</i>
Alérgicos	Psiquiátricos	Congénitos	Sarampión
Diabéticos	Neoplásicos	Audiológicos	Rubeola
Epilépticos	Quirúrgicos	Transfusionales	Otitis
Artríticos	Endocrinológicos	Parasitarios	Venéreas
Cardiovasculares	Genitourinarios	Otros (especificar)	Varicela
Hipertensivos	Neurológicos		Escarlatina
Hematológicos	Asmáticos		Tuberculosis
Traumáticos	Ictéricos		Parioditis
			Amigdalitis
			Bronquitis
			Otros (Espec.)

**ANTECEDENTES FEMENINO-MASCULINO**

<i>Antecedentes Ginecobstéricos</i>					<i>Antecedentes Masculinos</i>
Menarca	Vida Sexual Activa	Menopausia			Enfermedad de la Próstata
					Orina Feciente Opaca
					Desordenes Reproductivos
Ciclo Menstrual		Características			Nodos en Testículos
					Cirugía de Testículos
No. Embarazos	Partos	Hijos Vivos	Cesáreas	Abortos	Cirugía de la Próstata
					Vasectomía
					<b>Fertilidad</b>
Fecha Ultimo Embarazo	/ /				No ha habido un Embarazo con su Pareja
					Un Niño Fallecido a los 6 meses de Embarazo
					Un Niño con Anormalidad al Nacer
					Un Niño Nacido Muerto (Mortinato)
					Un Aborto Quirúrgico

## HISTORIA CLINICA EXPLORACION

Clave:

Fecha:

### FISICA

*Exploración Física*

Peso	Kg.	Talla	m	Temperatura	°C
Tensión Arterial	Max	Frecuencia Cardíaca		Frecuencia Respiratoria	
	Min			Especificar	
Integridad Corporal					
Marcha					
Movimientos Anormales					
Notas Exploración Física					

*Exploración Corporal General*

Cráneo  
 Cara  
 Cuello  
 Tórax  
 Abdomen  
 Extremidades Superiores  
 Extremidades Inferiores  
 Columna Vertebral  
 Cicatrices  
 Notas Exploracion Corporal General

## HISTORIA CLINICA EXPLORACION

### CRANEO, CARA

<i>Oídos</i>	<i>Nariz</i>	<i>Notas Exploración Física de Cráneo y Cara</i>
Conducto Auditivo	Tabique	
Timpano	Cometes	
Audición	Mucosas	
Ojos	Secreciones	
Párpados	<i>Boca</i>	
Anexos	Mucosa	
Conjuntiva	Encías	
Esclera	Dientes	
Cámara Anterior	Lengua	
Fondo de Ojo	Faringe	
Pupilas	Amígdalas	
Reflejos Oculares		

### DENTAL Y OCULAR

#### *Odontograma*

*Notas Exploración Dental*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17

F = Falta, C = Carie, O = Obturada, M = Malformación, R = Reemplazada

<i>Exploración Ocular</i>	<i>Agudeza Visual</i>
<i>Campimetría</i>	Ojo Izquierdo
	Ojo Derecho
<i>Visión Cromática</i>	
Ojo Izquierdo	<i>Notas Exploración Ocular</i>
Ojo Derecho	

Clave:

Fecha:

**CUELLO TRONCO EXTREMIDADES**

Pulso Carotídeo	Extremidades Superiores	Columna Vertebral
Ganglios Cervicales	Estructura	Estructura
Mamas y Pezones	Pulsos	Flexoextensión
Movimientos Respiratorios	Reflejos Osteocondinosos	Lateralización
Perusión de Tórax	Sensibilidad	Notas Exploración Física
Campos Pulmonares	Potencia Muscular	
Ritmo Cardíaco	Otras Características	
Intensidad del Ruido	Extremidades Inferiores	
Frecuencia del Latido	Estructura	
Características del Latido	Pulsos	
Respuesta Abdominal	Reflejos Osteocondinosos	
Palpación de Vísceras	Sensibilidad	
Características Abdomen	Potencia Muscular	
Genitales Externos	Otras Características	
Examen del Ano		

**NEUROLOGICA**

Aspecto, Características	Nervio Facial	Notas Exploración Neurológica
Aleofias	Sentido del Gusto	
Conducta Motora	Nervio Auditivo	
Función Intelectual	Glosotaringeo	
Amplitud Atención	Vago	
Juicio	Nervio Espinal	
Abstracción	Nervio Hipogloso	
Asociación de Ideas	Sensibilidad	
Orientación	Motricidad	
Memoria	Coordinación	
Nivel de Conciencia	Movimientos Involuntarios	
Lenguaje	Reflejo Tendinosos Profundos	
Nervio Olfatorio	Otros Reflejos	
Nervio Óptico		
Movimientos Oculares		
Trigémino		

**GABINETE**

Audiometría	Notas Estudios de Gabinete
Espirometría	
Radiografías Columna	
Radiografías del Tórax	
Electrocardiograma	
Radiografías Abdomen	

**LABORATORIO**

Hematología			Otros
Hemoglobina	Glucosuria	TGO	Sodio
Hematocrito	Cetonuria	TGP	Potasio
Recuento Leucocitario	Sedimento Urinario	GGT	Cloro
Diferencial	Química Sanguínea		Calcio
Plaquetas	Glucosa Plasmática		CO2
Morfología Eritrocito	Urea	Bilirubina Sérica	Prueba de Embarazo
General de Orina	Creatinina Sérica	Colinesterasa Sérica	Anticuerpos Anti VIH
Color	Acido Úrico	Colinesterasa Plasmática	Pruebas Serológicas
Densidad	Colesterol	Fosfato Inorgánico	Bacilloscopias
Proteinuria	Triglicéidos	Proteínas Totales	Coproparacitoscópicos
Notas Exámenes de Laboratorio			

Clave:

Fecha:

**INTERROGATORIO**

Padecimiento(s) Actual(es)

Notas Padecimiento(s) Actual(es)

**ACTUALMENTE SE REFIERE ASINTOMATICA**

Interrogatorio por Aparatos y Sistemas

**ESTADO GENERAL:****SISTEMA ENDOCRINO:****ORGANOS DE LOS SENTIDOS:****APARATO DIGESTIVO:****APARATO RESPIRATORIO:****APARATO CARDIOVASCULAR:****APARATO URINARIO:****APARATO GENITAL FEMENINO:****APARATO GENITAL MASCULINO:****METODO PARA EL CONTROL DE LA NATALIDAD:****PIEL:****SISTEMA NERVIOSO:****SISTEMA HEMATOPOYÉTICO:****MUSCULOESQUELÉTICO:****ANTECEDENTES PSIQUIATRICOS:**

ANEXO IV

CUESTIONARIO PARA PERSONAL EXPUESTO A POLVOS DE CEMENTO Y VAPORES DE AZUFRE.

Numero de trabajador: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ años Fecha: \_\_\_\_\_  
Sexo: (1) masculino (2) Femenino

Antigüedad en la empresa: \_\_\_\_\_ años  
Antigüedad en el área: \_\_\_\_\_  
Area: \_\_\_\_\_  
Puesto: \_\_\_\_\_  
Turno de trabajo: (1)matutino \_\_\_\_\_ (2)vespertino \_\_\_\_\_  
Uso de equipo de protección personal  
(1)Si \_\_\_\_\_ (2)No \_\_\_\_\_  
A trabajado en otra empresa donde se expuso a polvos por vías respiratorias:  
(1)Si (2) No \_\_\_\_\_  
Durante cuanto tiempo se expuso a polvo en la otra empresa: \_\_\_\_\_  
años \_\_\_\_\_ meses.

Padece de alguna enfermedad en los pulmones (1) SI (2)NO  
Que tipo de enfermedad padece: \_\_\_\_\_  
Toma algún medicamento para la tos o para el asma (1)Si (2) NO  
Nombre del medicamento \_\_\_\_\_  
Tabaquismo: Fuma actualmente o fumo antes (1)Si (2)NO  
Cuanto tiempo ha fumado \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses  
Numero de cigarrillos por día \_\_\_\_\_

Indice Tabaquico:  
Numero de cigarrillosx añosx12/edad= Indice tabaquico  
Síntomas respiratorios  
Al estar laborando en el área de producción ha presentado alguno de los siguientes síntomas:

Tos (1)Si (2) No  
Si su respuesta es afirmativa indique por cuanto tiempo la ha presentado  
tiempo: \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses.  
Ardor de garganta (1)SI (2) NO  
Sensación de falta de aire o dificultad para respirar (1)SI (2) NO  
Irritación en mucosa nasal (nariz) (1) SI (2) NO  
Irritación ocular (ojos) (1)Si (2) No  
Presencia de flemas (1)SI (2) NO  
Sinusitis (1) Si (2) no  
Bronquitis (1) Si (2) no  
Asma (1) Si (2) NO  
Las molestias anteriores las han presentado (1)durante el trabajo (2) Fuera del trabajo.  
Cuanto tiempo ha tenido las molestias \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses.

Uso de equipo de protección personal.

Utiliza usted el equipo de protección personal (1) Si (2) No

Que tipo de protección respiratoria utiliza

(1) cubre boca (2) mascarilla sencilla (3) respirador con cartucho

El uso del equipo de protección respiratoria lo siente cómodo (1) si (2) no

Sabe como colocarse el equipo de protección personal respiratoria (1) SI (2) NO

El supervisor de su área le informa como usarlo (1) Si (2) No

*ANEXO V*

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ No. TRABAJADOR: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_

El que suscribe \_\_\_\_\_ en pleno uso de mis facultades mentales, manifiesto libremente, sin ningún tipo de presión física o moral, que he sido informado del protocolo titulado **detección de alteraciones pulmonares por exposición a polvos y vapores en el departamento de producción.**

Debido a que estoy expuesto a polvos y / o vapores en mi área de trabajo y se me explicaron los posibles efectos que esto pude ocasionar a mi salud.

Se me ha explicado que se efectuará un estudio clínico consistente en la elaboración de una historia clínica laboral, un cuestionario y revisión de radiografías y espirometrías, en el Servicio Médico de esta empresa, mismos que no tienen ningún efecto nocivo para mi salud y por el contrario pueden detectar alteraciones incipientes en mis pulmones.

Así también estoy informado que una vez conociendo los resultados se me informarán de los mismos y estos solamente serán utilizados con fines científicos y con la discreción que requieren los principios de ética.

Doy mi consentimiento para participar en el protocolo.

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma

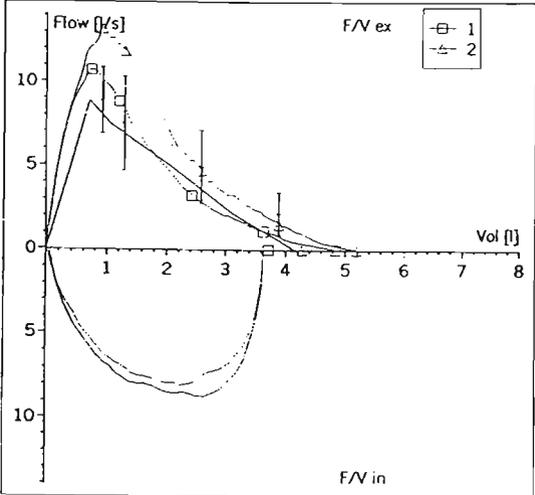
México D. F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2005.



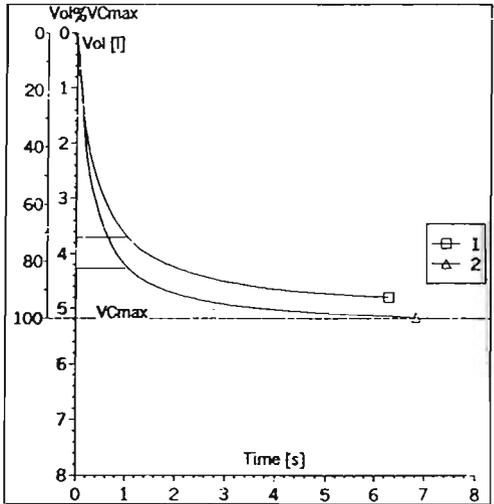
**ESPIRO SXXI**  
**LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA PULMONAR**

**REPORTE DE ESPIROMETRÍA FLUJO-VOLUMEN  
Y VOLUMEN TIEMPO**

CURVA FLUJO/VOLUMEN



CURVA DE TIFFENEAU



	PREDI	PREB	% (PREB/P)	POSTB	% (POSTB/Pred)
FVC	4.17	4.84	116.0	5.18	124.2
FEV 1	3.62	3.71	102.3	4.27	118.0
FEV1%F		76.64		82.51	
PEF	8.84	10.66	120.7	13.08	148.0
FEF 50	4.90	3.20	65.3	4.66	95.1
FEF 75	2.16	1.09	50.5	1.46	67.5

Date 03/10/ 03/10/2003  
Time 12:49: 01:28:48p.m.  
HR

Dr. Andrés Eduardo Soto De La Fuente

## *ANEXO VII*

### **PROGRAMA ESPECIFICO DE FACTOR DE RIESGO PSICOSOCIAL DE LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CONCRETOS PREMEZCLADO FACTOR ESPECIFICO TURNO DE TRABAJO IRREGULAR.**

#### **TITULO**

Programa de prevención de daños a la salud por turno irregular al que están expuestos los trabajadores del departamento de producción de la empresa fabricante de concreto premezclado planta central de la zona metropolitana.

#### **I).- JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo a los datos obtenidos en la guía de factores psicosociales se encontró que el factor al que están expuestos los trabajadores es el tipo de turno principalmente porque tienen hora de entrada pero no de salida.

#### **II).- CONTEXTO HISTORICO**

El trabajo es una actividad central del hombre puesto que de él se obtienen satisfactores materiales y económicos además de servirle como interacción social, por medio de lo cual logra satisfacer sus necesidades de pertenencia y afiliación, regula su autoestima y genera satisfacción personal.

Pero también en el trabajo se encuentran factores que pueden afectar en forma negativa sobre la conducta del trabajador y puede producir cambios en su comportamiento y efectos nocivos en su equilibrio psicológico

El desarrollo de la psicología aplicada al trabajo, ha sido paralelo a la evolución del mundo industrial. La psicología aplicada al trabajo parte de la teoría psicológica y la práctica y se introduce en el medio laboral para preservar la salud mental del trabajador, favorecer el desarrollo de sus potencias y fomentar su creatividad.

En el contexto moderno la psicología aplicada al trabajo tiene su objetivo principal es el trabajador y su bienestar. Por lo cual se intenta adaptar los puestos de trabajo a las actitudes de la persona, observar racionalmente los comportamientos, efectuar planes de formación o rotación que enriquezca a los trabajadores, tener en cuenta sus aspiraciones, orientarlos en sus dificultades.

Se deberá tener en cuenta que el hombre en su trabajo no está solo condicionado por el medio físico, sino también su conducta esta determinada por su historia personal de experiencias, gustos, elecciones, relaciones, etc,

Existen pocos estudios sobre los problemas producidos por la conjunción del trabajo por turnos y la existencia de una condición de la organización, el ambiente o trabajos desfavorables y efectos sobre el trabajador.

Después de numerosas jornadas consecutivas de trabajo irregular se suele producir un déficit acumulativo de sueño que tienen repercusiones tanto en la productividad como en la vida social, además de aumentar el riesgo de accidentes.

Entre los efectos psicofisiológicos que se pueden encontrar en este tipo de trabajadores son los siguientes:

- ☛ Trastornos gastrointestinales. (Inapetencia, hábitos alimentarios irregulares, úlcera péptica, gastroduodenitis, etc).
- ☛ Trastornos cardiovasculares. (elevación de la temperatura corporal, aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, alteraciones del gasto cardíaco, y de la resistencia vascular periférica).
- ☛ Trastornos psicopatológicos. (malestar general, fatiga, distres( estrés dañino), ansiedad, elementos depresivos, etc).
- ☛ Trastornos sobre la vida sexual. (impotencia sexual, disminución de la libido, etc.).
- ☛ Trastornos en el ciclo de sueño. (déficit de sueño, alteraciones del ciclo circadiano, desfase del ciclo sueño-vigilia, reducción de la capacidad de alerta, etc.)

#### IV).- SITUACIÓN ACTUAL

El departamento de producción de la empresa fabricante de concreto premezclado planta central de la zona metropolitana esta integrado por 9 puestos de trabajo. Cuenta con 72 trabajadores distribuidos de la siguiente manera:

PUESTO	No. TRABAJ. EXPUESTOS	SEXO	RIESGO
Jefe de producción	2	Masculino	turno irregular
Superintendente	2	Masculino	turno irregular
Laboratoristas	15	Masculino	turno irregular
Operador de unidad revolvedora	30	Masculino	turno irregular
Operador de Dragalina	2	Masculino	turno irregular
Operador de Bomba	3	Masculino	turno irregular
Operador de pesadora	2	Masculino	turno irregular
Auxiliar de bombeo	2	Masculino	turno irregular
Mantenimiento	14	Masculino	turno irregular

En todos los puestos los trabajadores están expuestos a el tipo de turno irregular, las instalaciones del departamento son a cielo abierto, por lo tanto no se cuenta con divisiones para cada área de trabajo, esto da como resultado que todos los trabajadores se encuentren expuestos a otros tipos de factores de riesgo del medio ambiente, además de estar húmedos los pisos y con restos de concreto

La bascula premezcladora genera mucho ruido y no cuenta con dispositivos para amortiguarlo, tampoco se les da mantenimiento preventivo ni correctivo.

#### V).- LIMITES

☛ ESPACIO: Este programa esta encaminado al departamento de producción de la empresa fabricante de concreto premezclado planta central de la zona metropolitana.

☛ TIEMPO: Las etapas de programación del mismo están encaminadas a desarrollarlas en un lapso máximo de 4 años.

☛ UNIVERSO: La población trabajadora para la cual esta pensado realizar el presente programa consta de 44 trabajadores todos del sexo masculino. Cuyas edades van de 20 a 51 años.

#### VI).- OBJETIVOS GENERALES

☛ 1.- Disminuir el riesgo de presentar daños a la salud por el turno irregular a las que están expuestos los trabajadores del departamento de producción.

☛ 2.- Disminuir la problemática y la factibilidad de generar daños a la salud de los trabajadores por el turno irregular en el departamento de producción.

☛ 3.- Proporcionar a todos los trabajadores del departamento de producción los conocimientos necesarios para la prevención de riesgos inherentes a la actividad que realizan.

#### VI Bis).- OBJETIVOS ESPECIFICOS

☛ 1.- Detectar, analizar, y evaluar el estado de salud de los trabajadores.

☛ 2.-Realizar medidas encaminadas a prevenir la ocurrencia de daños a la salud.

☛ 3.- Aplicar medidas para disminuir la ocurrencia de daños a la salud de los trabajadores por turno irregular al que están expuestos para aplicarlas oportunamente.

☛ 4.- Proporcionar capacitación a todos los trabajadores del departamento de producción sobre los daños a la salud que puede producirles el turno irregular.

## **VII).- METAS**

- ☛ 1.- Se contará con un mes para realizar campaña de información a los mandos medios de las actividad se realizara en el mes de Enero del año 2005.
- ☛ 2.- Identificar todo aquello riesgos que puedan producir daño a la salud de los trabajadores. Esta actividad se iniciara en el mes de Febrero.
- ☛ 3.- Contar con exámenes de admisión encaminados a ubicar en el área adecuada a cada trabajador. Esta actividad se realizara a partir de enero del 2005.
- ☛ 4.- Contar con un programa de exámenes periódicos encaminados a determinar el estado de salud de los trabajadores. Esta actividad se mantendrá en forma permanente.
- ☛ 5.- Contar con un programa de estudios especiales para identificar las manifestaciones iniciales de algún padecimiento. Esta actividad se realizara 2 veces al año.
- ☛ 6.- Evitar accidentes de trabajo. Esta actividad se mantendrá en forma permanente.
- ☛ 7.- Tener medidas preventivas para evitar daños a la salud similares. Esta actividad dependerá de lo encontrado en el análisis de actividades antes descritas y aunado a los exámenes realizados.
- ☛ 8.- Preservar la salud de los trabajadores. Esta actividad se mantendrá en forma permanente.
- ☛ 9.- Tener un ambiente de trabajo saludable, higiénico y con buenas relaciones interpersonales. Trabajando diariamente para lograr esta meta.
- ☛ 10.- A partir del inicio de las actividades se pondrá en función un programa de seguimiento mensual además para valorar los resultados del mismo.

## **VIII).- ACTIVIDADES A REALIZAR**

- ☛ 1.- Realizar selección y educación del personal para el desarrollo de esta actividad en base a perfil de puesto.
- ☛ 2.- Realizar la prevención de daños, mediante capacitación de ciclos circadianos y repercusiones en el organismo.
- ☛ Realizar adiestramiento para que el trabajador concilie el sueño a etapa de movimientos oculares rápidos (MOR) mas precozmente.

☛ 3.- Disminuir los riesgos de daños a la salud de los trabajadores, mediante pláticas de padecimientos producidos y medios de disminuir la frecuencia de padecerlos.

☛ 4.- Dar pláticas al departamento de ventas para que establezcan prioridades, y diferencien entre urgente e importante.

☛ 5.- Realizar adiestramiento para que el trabajador practique y realice cronología de su tiempo y le pueda dar un uso adecuado.

☛ 6.- Realizar campañas de detección oportuna de enfermedades, producidas por este factor como son: H. T. A. trastornos del sueño, fatiga crónica, pérdida de la libido, etc.

☛ 7.- Impartir pláticas mensuales con temas como autoestima, estilo de vida, asertividad, relajación( terapia de desensibilización), prácticas respiratorias, o biofeedback para todos los trabajadores.

☛ 8.- Impartir pláticas mensuales de factores benéficos a todos los trabajadores, como son alimentación, ejercicio, utilización del tiempo libre, abstinencia de alcohol y tabaco.

☛ 9.- Realizar actividades para lograr el cambio de actitud de los trabajadores pero basándose en experiencias vividas y gratificantes en este momento para disminuir las actitudes anteriores.

☛ 10.- Aplicar reforzadores a razón e intervalos variables positivos o negativos dependiendo de la respuesta de cada uno de los trabajadores a las actividades descritas, realizar relación de actitudes y comportamiento..

Todos estas actividades son importantes pero también lo es tomar en cuenta la edad, la capacidad física, los hábitos de sueño y otras diferencias individuales de cada trabajador.

## **IX).- CONTROL**

Control y seguimiento se pondrá en marcha a partir del inicio del programa. Se realizará una evaluación del programa cada cuatro meses para evaluar su eficacia, eficiencia y efectividad.

## **X).- ORGANIZACIÓN**

☛ Recursos Humanos:

- ☛ Servicio médico empresa.
- ☛ Especialista en psicología.

- Establecer enlace entre los departamentos de recursos humanos, financieros, ventas y compras.
- Apoyo del departamento de recursos humanos:
- Estipular un líder que coordine las actividades
- Ejecuta el programa
- Buscar medios de información adecuada.
- Establecer el programa de supervisión.
- Realiza las evaluaciones pertinentes y / o realizar modificaciones adecuadas y oportunas.

☛ Recursos materiales.

**Materiales:**

- Un cañón
- Una computadora
- Una impresora
- Una pantalla
- Un señalador Láser
- Material de oficina (Fólder, hojas blancas, tarjetas, lápices, etc.)

**Físicos:**

- Sala de capacitación.

☛ Coordinación

Se establecerán reuniones de trabajo con personal del departamento de recursos humanos, financieros y materiales, involucrados en la elaboración y ejecución del programa de intervención.