

11225 10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIONAL 4 SURESTE DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 32 "VILLA COAPA"

DISTRIBUCION DE ALTERACIONES CLINICAS,
RADIOGRAFICAS Y ESPIROMETRICAS EN UNA
POBLACION DE TRABAJADORES DE UNA EMPRESA
CEMENTERA.

T E S I S
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL TRABAJO.
P R E S E N T A :
BEATRIZ VALLE BARCENA

ASESORES:

- DR. GERARDO ESPINOLA REYNA.
DR. JOSE MIGUEL RAMOS GONZALES
DR. EDUARDO ROBLES PEREZ.



MEXICO, D.F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

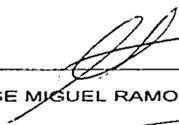
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

TESIS ASESORADA Y SUPERVISADA.


DR: GERARDO ESPINOLA REYNA.


DR: JOSE MIGUEL RAMOS GONZALES.

H. G. Z. No. 32
VILLA COAPA


DR: A. JAVIER CASTRO BUCIO.


JEFE DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
DEL HGZ No. 32 " VILLA COAPA "

~~SECRETARÍA DE EDUCACIÓN~~
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U. N. A. M.

INSTITUTO DE EDUCACION
E INVESTIGACION MEDICA


DR: MANUEL C. ORTEGA ALVAREZ.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDADES DE
MEDICINA DEL TRABAJO.

TESIS CON
PALMA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas e Instituciones que de una u otra manera apoyaron e
Influyeron para la elaboración de este trabajo.

GRACIAS

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

NOMBRE: Patricia Valle Benito

FECHA: 26 Feb-03

FIRMA: _____

TRABAJOS
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN
DISTRIBUCIÓN DE ALTERACIONES CLÍNICAS, RADIOGRÁFICAS Y ESPIROMÉTRICAS EN UNA POBLACIÓN DE TRABAJADORES DE UNA EMPRESA CEMENTERA

Valle BB, Espinola RG, Ramos G M, Robles PE

México DF 2003

Hospital General de Zona 32 "Villa Coapa" IMSS

OBJETIVO

Describir la distribución de alteraciones clínicas, radiográficas y espirométricas en una población de trabajadores expuesta a polvos de cemento

MATERIAL Y METODOS

Estudio observacional, transversal, encuesta descriptiva prospectiva, realizado durante los meses de septiembre y octubre 2002. Se efectuaron 130 encuestas investigando (síntomatología respiratoria y antecedentes laborales en ambiente con polvo) a los trabajadores de producción, con edades de 16 a 71 años, con antigüedad mínima de un año y máxima de 25 años, en los puestos de trabajo de operarios, supervisores, montacarguistas los cuales mostraron mayor riesgo. A los 130 trabajadores se les tomó una radiografía de tórax en proyección posteroanterior, leída aplicando el código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de 1980. Clasificándose en base a la profusión de las lesiones encontradas. En las áreas de producción de cemento se realizaron mediciones ambientales con bomba gravimétrica de alto flujo y filtros de cloruro de polivinilo (PVC), realizándose diferentes mediciones de polvo donde se arrojaron resultados que estuvieron por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por la NOM 010 STPS. Realizándose un análisis estadístico de correlación.

RESULTADOS

Población estudiada fue de 130 trabajadores del área de producción de una empresa cementera. De los trabajadores participantes en el estudio, el sexo masculino representó el 100%. La edad promedio fue 34.9 ± 8.9 años.

La antigüedad promedio en la empresa es de 5.54 ± 4.06, el promedio de antigüedad en el puesto es de 4.95 ± 4.06. Índice tabaquico se encontró que el promedio de cajetillas que se consumen al año es de 10.14 ± 23.1. Con respecto al tabaquismo se encontró que el 46.1% son fumadores y 53.84% no son fumadores. La sintomatología referida por los trabajadores fue irritación ocular en 25 casos que representó el 19.2% seguido de tos y expectoración con 18 casos que representó (13.8%), irritación nasal en 14 de ellos (10.8%), sinusitis 6 casos representando(4.6%), disnea en 5 (3.8%) y asma en 3 casos.

Se interpretaron las radiografías en base a la clasificación de la OIT 1980, 62 de ellas tenían alguna alteración radiográfica que representó el 47.7% de la población estudiada y 68 trabajadores o sea el 52.3% de ella no tenía ninguna anomalía compatible con neumoconiosis. De los resultados de las tele-radiografías 32 (51.61%) presentaron opacidades redondeadas del tipo p/p, siguiendo el patrón q/q con 9 trabajadores (14.51%), seguidos de opacidades irregulares con 8 trabajadores (12.90%), y q/l con 7 trabajadores (11.9%), 11 2 trabajadores (6.25%) y tipos r/r, p/q, p/l, l/q con 1 caso respectivamente (1.61%).

Con respecto a la presencia de placas pleurales se identificaron en 8 (6.2%) de ellas presentando placas circunscritas en el hemitórax izquierdo del total de 130 trabajadores.

Del total de 130 espirometrías se encontró un patrón obstructivo en 10 trabajadores (7.7%), patrón mixto en uno de ellos (0.8%) y 119 espirometrías normales 91.5%.

Con respecto al parámetro VEF-50% del total de los 130 trabajadores 10 (7.70%) presentan alteración leve con disminución entre 45-60% de lo predicho, moderada 1 caso que representa 0.76% con 30-45%, severa 4 (3.07%) con menor 30% del predicho y el resto sin ninguna alteración (88.46%).

Por lo que respecta a la velocidad de flujo al 75% (VEF-75%) presentaron alteración leve 19 casos (14.62%), siguiendo para moderada con 28 casos (21.54%) y severa 11 (8.46%), el resto sin alteración 72 casos (55.38%).

En cuanto a la velocidad de flujo al 75-85% (VEF 75-85) resultado alteración leve en 28 casos (21.54%), moderada 24 casos (18.46%), severa 22 casos (16.92%) y sin ninguna alteración 56 casos (43.08%).

CONCLUSIONES



De acuerdo a los resultados encontrados, se identificó Las alteraciones tanto espirométricas y radiográficas mostraron mayor alteración a mayor antigüedad en el puesto (ANOVA) con una ($p=0.05$) y ($p=0.5$) respectivamente

Con respecto al análisis bivariado no se obtuvo ningún riesgo con respecto a la exposición de polvos de cemento y aparición de sintomatología respiratoria.

Por lo que respecta al análisis bivariado con monitoreo y presencia de opacidades pulmonares no tuvo significancia

Por último el índice de correlación para cada uno de los parámetros estudiados no muestra significancia porque se trata de una población joven con una antigüedad con promedio de 5 años, sin embargo se encontraron cambios radiográficos y alteraciones en la función pulmonar en 10 de ellos. Esto se debe probablemente a que los niveles se encuentran dentro de los límites permisibles de exposición aunque son parámetros específicos para la salud humana no pueden medir la susceptibilidad de cada persona

TESIS CON
HALLAZGOS DE ORIGEN

INDICE.

Antecedentes.....	06
Planteamiento del problema.....	20
Marco conceptual.....	22
Justificación.....	23
Objetivos.....	25
Hipótesis.....	24
Metodología.....	26
Diseño.....	26
Población en estudio.....	26
Tamaño de la muestra.....	26
Criterios de selección.....	27
Criterios de inclusión.....	27
Criterios exclusión.....	22
Criterios de eliminación.....	27
Variables independientes.....	30
Definición conceptual.....	30
Definición operacional.....	30
Escala de medición.....	30
Indicador de medición.....	30
Variables dependientes.	
Definición conceptual.....	29
Definición operacional.....	30

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Escala de medición.....	30
Indicador de medición	30
Descripción general del estudio.....	40
Recursos materiales.....	45
Recursos humanos.....	45
Recursos financieros.....	46
Especificaciones éticas.....	32
Resultados.....	49
Discusión.....	68
Conclusiones.....	70
Bibliografía.....	78
Anexos.....	73

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANTECEDENTES

La historia del cemento se remonta a la época de los griegos y romanos. Ellos ya estaban conscientes de que ciertos depósitos volcánicos, al molerse finamente y mezclarlos con caliza y arena, producían un mortero que no solamente poseían una fuerza superior, sino que también era capaz de resistir la acción del agua dulce o salada. Los griegos emplearon material volcánico de la isla de Santorini (como se conoce actualmente), por eso es conocido como "tierra de Santorini" y todavía goza de alta reputación en el Mediterráneo.

Por su parte los constructores utilizaron un material volcánico rojo o púrpura concentrado en diferentes puntos cerca de Roma y de la Bahía de Nápoles. Dado que la mejor variedad de esta tierra fue obtenida en las vecindades de Pozzoli o Pozzuoli por eso el material adquirió el nombre de Pozzolana (puzolana).

Los romanos llevaron su conocimiento de la preparación del mortero a las partes más remotas de su imperio y el trabajo de ladrillera romano encontrado en Inglaterra, por ejemplo es igual a los mejores de Italia.

Del siglo XII en adelante la calidad del mortero mejoró, con la caliza usada cuando era bien quemada y bien cernida. Después del siglo XIV se encontró un excelente mortero y la precaución de lavar la arena para liberarla de partículas adhesivas de barro o suciedad mejorando sus características. El término cemento fue comúnmente aplicado al mortero durante la Edad media. Sin embargo la palabra mortero se empleó desde 1290. La mezcla romana de caliza y puzolana

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

natural conservó por largo tiempo su posición como el único material adecuado para trabajar debajo del agua.

Ya en épocas más recientes el avance más importante en el conocimiento del cemento ha sido, sin duda alguna, la investigación realizada por John Smeaton, investigo lo referente a los mejores materiales para trabajar bajo severas condiciones. Cuando encontró que la caliza de Aberthaw en Glamoygarn Inglaterra, daba condiciones más ventajosas que la caliza ordinaria, comparo las diferentes calizas y describió que aquellas que daban mejores resultados como morteros eran las que contenían una porción considerable de arcilla.

En 1826 se describió que el cemento hidráulico podría ser hecho de la calcinación de la caliza argilacea encontrada en ciertos estratos geológicos terciarios y cerca de 1880, al producto entonces obtenido se le dio el inapropiado y confuso nombre de cemento romano.

Por otra parte, las investigaciones de L.J. Vicat sobre la caliza lo condujeron a prepararla calcinando una mezcla de caliza tipo gis y de arcilla, pulverizadas en un molino húmedo. Este proceso que puede ser considerado como el principal precursor de cemento Pórtland moderno, se atribuye su invención a Joseph Aspdin, un albañil o constructor de Leeds Inglaterra. Su primera patente data de Octubre 21 de 1824.

El nombre Pórtland le fue dado al producto debido a la similitud de color que el cemento tenía con la piedra de la Isla de Pórtland, en el canal Inglés.(1)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuando nació el siglo XX, en México no se fabricaba cemento en cantidad alguna. Sesenta y dos años después, en 1962, el país consumió 3,266,407 toneladas o sean 8,949 toneladas cada 24 hrs., producidas por la industria nacional, siendo su capacidad de producción superior a esta cifra.

En 1900 solo había algunas fábricas que utilizaban cemento como materia prima. Estas fábricas eran de mosaico. Sobresalían la de Granada de Guadalajara; las de Quintana y Talleri en la capital de la República; de Rivero en Monterrey. Viven y prosperan todavía estas fábricas, manejadas por sucesores de aquellos hombres de empresa y solo en la ciudad de México trabajan actualmente más de 100 fábricas de mosaico, la más, el progreso de la industria del cemento ha sido asombroso. Se inició pequeña quizá con la misma capacidad que cualquiera de las cuatro originales en 1900.

De aquella fecha a la nuestra esta industria entre nosotros con dos intentos fallidos uno en Santiago Tlatelolco y otro en Dublán, Hgo. Equipadas estas como precursoras fábricas de cementos con hornos verticales, pronto hubieron de clausurarse por ineficientes y nuestras pequeñas necesidades se abastecían con importaciones de Inglaterra y de Bélgica principalmente.

El progreso se inicia en México con la fundación de las primeras tres fábricas montadas con hornos rotatorios. Estas primeras fábricas fueron la de Hidalgo cuyo principal promotor fue el señor Juan F Brittingham, americano radicado en la ciudad de Torreón la de Cruz Azul establecida en Jasso, Hidalgo, la Tolteca también el estado de Hidalgo por cementeros americanos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para ese entonces se construyen las grandes obras de aprovisionamiento de agua en el Distrito Federal, parte de ellas el Acueducto de Xochimilco, los Tanques de Dolores y el Edificio de Bombas en la Condesa; Rebolledo, el Faro de Nautla, Paseo de la Reforma.(1)

De este modo nació una de las industrias más importantes del país estableciendo, en lo que a esta rama industrial se refiere, el compromiso y la política de producir en México lo que el país consume.(2)

Actualmente en México existen 34 cementeras distribuidas en toda la República y a nivel internacional se ocupó el décimo primer lugar en producción en el año del 2000 con 31,676,549 toneladas de cemento. En el 2001 se produjeron 29,966,490 toneladas a nivel nacional, de ahí la importancia del número de trabajadores expuestos a este agente. (2) .

El cemento tipo Pórtland es fabricado en muchas partes del mundo , sin embargo existen diferentes tipos de constituyentes como contaminantes, como arcilla y caliza, con cantidades cuantificables de sílice cristalina.

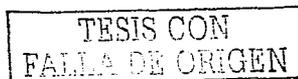
Existen diferentes clases de cemento:

Cemento Pórtland Ordinario Gris.

Cemento Pórtland Ordinario resistente a los sulfatos.

Cemento Pórtland Puzolánico.

Cemento Pórtland Ordinario Blanco



Cemento de Albañilería.

El cemento está compuesto principalmente por calcio(Ca), silicio(Si), aluminio(Al) y hierro(Fe).

El proceso de producción de cemento, se lleva a cabo de la siguiente manera:

***Explotación de materias primas.**

De las canteras de piedra se extrae la caliza y arcilla por medio de barrenación y denotación con explosivos, cuyo impacto ambiental es mínimo gracias a la moderna tecnología empleada.

***Trasporte de materias primas**

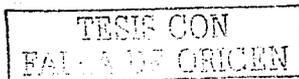
Una vez que las grandes masas de piedra han sido fragmentadas, se trasportan a la planta en camiones o bandas.

***Trituración**

La cantera es fragmentada por las trituradoras, cuya tolva recibe la materia prima que por efecto de impacto y/o presión es reducida a un tamaño máximo de una media pulgada.

***Prehomogenización.**

La prehomogenización es una mezcla proporcional de los diferentes tipos de arcilla, caliza o cualquier otro material que se requiera.



***Almacenamiento de materias primas**

Cada una de las materias primas es transportada por separado a los silos en donde son dosificadas para la producción.

***Molienda de materias primas.**

Se realiza por medio de un molino vertical de acero que muele el material mediante la presión que ejercen tres rodillos cónicos al rodar sobre una mesa giratoria de molienda, se utiliza también para esta fase molinos horizontales, en cuyo interior es pulverizado el material por unas bolas de acero.

***Homogenización de harina cruda.**

Se realiza en los silos para lograr una mezcla homogénea de material.

***Calcinación.**

La calcinación es la parte medular del proceso, en el cual se emplean grades hornos rotatorios en cuyo interior, es a 1400 grados centígrados, la harina cruda se convierte en clinker o pequeños nódulos gris oscuro de un tamaño que oscila entre 3 y los 4 cm.

***Molienda de cemento**

A su paso por las dos cámaras de molino, el clinker es molido a través de bolas de acero de diferentes tamaños, agregando el yeso para alargar el tiempo de fraguado del cemento. (3)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las enfermedades de origen laboral , constituyen un grupo de procesos patológicos cuya principal característica es la relación causal entre el trabajo y la aparición de la enfermedad. Dentro del espectro de las enfermedades de origen laboral u ocupacional las afecciones del aparato respiratorio, auditivas y dermatológicas son las más frecuentes (4), circunstancia fácil de comprender debido a que son los órganos de la economía con una mayor interacción con los agentes ambientales.

Entre las enfermedades pulmonares de origen ocupacional la mas común durante muchos años ha sido la neumoconiosis (silicosis, asbestosis, neumoconiosis por carbón, silicatos, metales abrasivos). La Organización Internacional del Trabajo, en la reunión de Bucarest (1969) estableció como neumoconiosis lo siguiente:

Acumulación de polvo , inhalado en los pulmones y las reacciones del tejido ante la presencia del polvo. (5)

Las vías respiratorias están diseñadas para proteger los pulmones contra los efectos de las sustancias extrañas inhaladas, por lo tanto casi todos los polvos quedan en las vías nasales o atrapadas en la túnica mucosa del árbol traqueobronquial (6). Para que el polvo cause reactividad debe llegar a las vías respiratorias mas pequeñas o a los alvéolos. La principal característica física de la que depende la penetración hacia los pulmones es el tamaño de la partícula inspirada. Las partículas mayores de 10 micras se retiran del aire antes de que lleguen a las vías respiratorias pequeñas o a sus unidades respiratorias terminales. El polvo mas peligroso (es decir los que tienden a quedar retenidos)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

son aquellos cuyas partículas miden 1-5 micras y suelen denominarse partículas respirables.(7)

Las partículas de 1 – 2 micras de diámetro entran a los bronquios terminales y a las unidades respiratorias, pero la proporción sustancial es removida por el aire espirado y por el sistema muco ciliar de depuración pulmonar

Muchas partículas son fagocitadas y eliminadas, mientras que otras son tomadas por las células epiteliales tipo I y por macrófagos en la unidad respiratoria y transportada al intersticio, posteriormente a los vasos y ganglios linfáticos por los macrófagos. Más del 80 % de los silicatos es eliminado en un corto periodo, pero el mecanismo de depuración continúa en forma indefinida.

La mayor parte de los polvos generados en el trabajo y casi todos los polvos naturales son demasiado grandes para producir neumoconiosis. Para generar partículas de polvo, cuya pequeñez produzca enfermedad, se requiere la acción destructiva del mineral natural en otras palabras suele tratarse de alguna operación destructiva del mineral natural, como trituración, molienda, pulverización, perforación, corte o lijadura.(9)

El pulmón es un sitio donde comúnmente se presentan enfermedades profesionales. Los habitantes de zonas urbanas inhalan y retienen hasta 2 Mg. de polvo al día y los trabajadores en ocupaciones donde hay mucho polvo pueden inhalar 10 a 100 veces esa cantidad. Lo notable es que muchas personas nunca desarrollan enfermedad por el ambiente, a pesar de su exposición a diversos agentes agresivos en forma potencial. (9) (10)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el ámbito laboral, la vía inhalatoria es sin duda la más importante, ya que cualquier sustancia presente en la atmósfera de trabajo es susceptible a ser inhalada. Cuando un trabajador se halla en un ambiente pulverígeno, una porción de las partículas que inhala queda retenida en las vías respiratorias, otra constituida por las partículas pequeñas las cuales penetran en la región alveolar donde quedan depositadas, por otra parte otras partículas son expulsadas durante la espiración. En definitiva la porción total de contaminantes absorbidos por vía inhalatoria dependerá de su concentración en la atmósfera de trabajo, el tiempo de exposición y de la fisiología de la función pulmonar. (11).

Se calcula que en un trabajo de 40 horas semanales se introducen aproximadamente unos 14,000 litros de aire en las vías aéreas. Los polvos inhalados durante ese tiempo son capaces de provocar casi todos los tipos de enfermedad pulmonar crónica por alteraciones en las vías aéreas y del parénquima pulmonar.

Las enfermedades profesionales pulmonares son las primeras en las listas. La NIOSH estima que 1.2 millones de trabajadores estarán expuestos al polvo de sílice y que alrededor de 60 mil de los trabajadores expuestos presentaran algún grado de neumoconiosis por sílice (silicosis). De unos 20 millones de trabajadores expuestos a asbesto se espera que entre 75 mil y 300 mil desarrollen cáncer relacionado con la exposición en los próximos 50 años. (12)

El lugar en el que se depositan las partículas determina de forma notable la respuesta pulmonar las partículas se depositan en la vía respiratoria

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

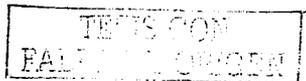
principalmente como consecuencia de tres procesos físicos: impactación, sedimentación y la difusión. Las partículas de gran tamaño se depositan por impactación y sedimentación generalmente en la nariz y en ocasiones en las vías aéreas de conducción. Las partículas pequeñas se depositan a nivel de los alvéolos produciendo una respuesta inflamatoria.

La reacción patológica al polvo varía según la clase de polvo y la cantidad que se retienen. El diagnóstico simple de neuromoconiosis carece de utilidad clínica o epidemiológica es necesario hacer un diagnóstico de la enfermedad específica (silicosis, asbestosis, antracosis) (13)

Lo anterior esta legislado en nuestro país en la norma oficial mexicana NOM-010-STPS 1999 donde se especifican los niveles máximos permisibles de exposición como CTP-STPS para polvos totales 10 mg/m³ y para polvos respirables de 5mg /m³ (14)

Para evaluar cualquier exposición se deben considerar tres elementos importantes el tiempo de exposición, puesto de trabajo y la susceptibilidad individual. Así como otros factores externos: como el tabaquismo, que es un factor potencializador para el desarrollo de enfermedades pulmonares.

Se han realizado estudios en trabajadores expuestos a estos agentes, con estudios espirométricos y radiológicos que muestra cambios en la función pulmonar, así como fibrosis parenquimatosa con desarrollo clínico de cambios significativos en la función pulmonar. Dentro de los síntomas más frecuentemente reconocidos esta la disnea, tos, dificultad respiratoria y expectoración.

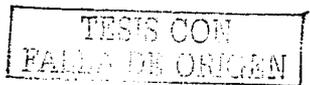


Se ha visto que los contactos excesivos y repetitivos con polvos de origen inorgánico, que contienen silice cristalina, provocan silicosis, lo que conduce a una cicatrización del parénquima pulmonar y aumenta el riesgo de bronquitis o cáncer de pulmón, o bien enfermedad renal y esclerodermia. Los estudios han demostrado que el humo del cigarrillo aumenta el riesgo de silicosis, bronquitis y cáncer de pulmón.(17)

Se reporta que una exposición crónica a polvos de cemento esta asociada a una alta frecuencia para desarrollar sintomas respiratorios y una disminución en la capacidad ventilatoria pulmonar. Al realizar encuestas a los trabajadores expuestos a polvos de cementos se refieren manifestaciones clínicas como tos 30%, presencia de expectoración 25%, dificultad respiratoria 8%, disnea 21%, presencia de bronquitis 13%, sinusitis 27% y la presencia de asma 6 % en los expuesto .Con respecto al personal no expuesto la presencia de tos apareció en un 10%, expectoración 5%, dificultad respiratoria 3%, disnea 5%, bronquitis 4%,sinusitis 11%.(18)

En los trabajadores expuestos a polvos se ha encontrado un alta prevalencia de tos crónica (31.8%), presencia de expectoración (26.6%), sibilancias (24.0%) comparados con otros trabajadores que no estaban expuestos (20.1%,18.1%, 0%) respectivamente.(19)

Con respecto a los hallazgos radiológicos observados existe el desarrollo de opacidades irregulares de diferentes tamaños y engrosamiento pleural.



Para el estudio de las enfermedades bronco pulmonares de trabajo, la radiografía simple de tórax en proyección posteroanterior (PA) nos proporciona datos importantes para conocer si existen alteraciones a nivel pulmonar. Esta herramienta de exámenes paraclínicos además de tener un bajo costo y ser fácilmente accesible sirve para evaluar a los trabajadores expuestos a polvos en las áreas de trabajo y para la selección de trabajadores de nuevo ingreso a empresas e industrias donde existen procesos con exposición a polvos o que laboraron en industrias como la cementera. (16)

Las radiografías deben ser leídas aplicando el código de la clasificación internacional de Radiografías de neumoconiosis de la Organización internacional de trabajo OIT(Organización Internacional del Trabajo)(20)

El objeto de la clasificación es codificar las anomalías radiográficas de las neumoconiosis de manera sencilla y reproducible. La clasificación no define entidades patológicas ni tiene en cuenta la capacidad para trabajar. Tampoco implica definiciones legales de neumoconiosis con fines de indemnización. Actualmente se utiliza de forma extensa a nivel internacional para investigaciones epidemiológicas, para la vigilancia de estas profesiones industriales y con fines clínicos.

Una forma de medir exposición a polvos es realizando las historias laborales de cada trabajador para cuantificar el grado de exposición. (22)

ENFIS CON
PA A ORIGEN

La exposición a cemento tipo Pórtland ha sido asociada a enfermedad respiratoria, disminución de la función pulmonar y obstrucción de vías respiratorias, aparte de ser causante de cáncer laríngeo, tumores gastrointestinales y algunas dermatitis.

Existe un alta prevalencia de anomalías pleurales predominantemente bilateral en forma de placas difusas en trabajadores del cemento. Cabe mencionar que estos cambios radiológicos aparecen mas tempranamente en trabajadores fumadores. (18)

En un estudio de 62 trabajadores expuestos a una concentración de polvo estos mostraron disminución significativa del FEV1%, FEF 25-75% y alta FMFT, con un alta prevalencia de síntomas respiratorios, con respecto a las anomalías radiográficas mostró la prevalencia cerca 1% mostraron la presencia de opacidades pequeñas irregulares y 2 % anomalías pleurales (27). Cabe señalar que los fumadores activos aumentan la prevalencia de estos síntomas.

En un estudio de 37 trabajadores que forman parte del área de mayor exposición se les realizo un estudio espirometrico y resultado que 16 de ellos presentaron una prueba funcional ventilatoria (PFV) patológica, dada por un componente obstructivo que no es mas que una resistencia al paso del aire a las vías aéreas el 62.5% de estos eran fumadores activos y el 37.5% no eran fumadores.

Cuando existe exposición a polvo de cemento se ha visto que existe una notable fibrosis y pigmentación de bronquios respiratorios lo que da como consecuencia una disminución del volumen espiratorio FEV1 y FEF25-75 asi como la capacidad vital como consecuencia de la presencia de fibrosis en las paredes de las

TESIS CON
VALOR EN ORIGEN

membranas bronquiales por lo que representa cambios en las pequeñas vías respiratorias.

Si bien es sabido que el tabaquismo disminuye la capacidad funcional pulmonar evidenciándose en las pruebas de función respiratoria con un patrón obstructivo, el polvo presente en el ambiente hace que esta obstrucción en vías respiratorias pequeñas sea más importante.(23)

Si el nivel de exposición de sílice cristalina libre en el lugar de trabajo es de 0-1 mg/m³ , no representa un riesgo importante para la presencia de anomalías radiográficas por el contrario si sobrepasa este cifra sí puede representar un riesgo importante.(22)

La respuesta pulmonar a polvo inorgánico es proporcional a la duración e intensidad de la exposición , aunado a la retención de polvos en la vía aérea distal, mediante la acción continuada de la respuesta inflamatoria en los tejidos, causando fibrosis. (24)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Planteamiento del problema

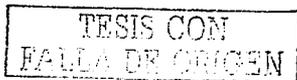
El diagnóstico de la mayoría de las enfermedades pulmonares profesionales exige un enfoque multidisciplinario, con sólido conocimiento de la medicina interna, fisiología pulmonar, inmunología clínica y otras disciplinas.

El médico del trabajo debe poner énfasis en los antecedentes ocupacionales y recoger los datos referentes a características del lugar y puesto de trabajo. La duración de la exposición hasta el momento del interrogatorio, tomando no solo en cuenta el número de años de exposición continua o discontinua, sino también el tiempo transcurrido desde el inicio de la exposición hasta el momento del interrogatorio, ya que el cese de la exposición no implica necesariamente que no siga su evolución natural la enfermedad.

Al revisar las estadísticas nacionales por enfermedad de trabajo ocupacional durante los últimos 25 años, las que ocupan el segundo lugar son las afecciones respiratorias, las cuales son solo superadas por las otopatías y sorderas traumáticas.

Las bronconeumopatías han constituido una de las primeras causas de enfermedad laboral en México, tal es el caso de las neumoconiosis y la bronquitis industrial.

En fases iniciales, las neumoconiosis son asintomáticas, por lo que tales padecimientos derivados de la inhalación crónica de polvo, no son diagnosticados en forma oportuna y cuando se realiza el diagnóstico, el trabajador ya presenta



daños a nivel pulmonar irreversibles, dando como consecuencia una incapacidad físico-funcional crónica progresiva.

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las alteraciones clínicas, espirométricas y radiográficas en una población expuesta a polvos de cemento?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CLASIFICACION DE VARIABLES

Variables de Control

Edad
Sexo
Antigüedad
Puesto
Antecedentes.
Tabaquismo
Equipo de protección personal.

Variable Independientes

Inhalación de polvos inorgánicos
Tiempo de exposición.
Concentración de polvo de cemento en el ambiente de trabajo

Variable Dependiente
Neumoconiosis
Alteraciones espirometricas, radiológicas, clínicas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JUSTIFICACIÓN

Como es bien conocido, los trastornos respiratorios ocupacionales en la actualidad generan grandes pérdidas económicas, tanto para los empresarios como para las compañías de seguros y el IMSS; además de limitaciones funcionales y disminución de la vida productiva de los trabajadores

Este estudio tiene la finalidad de identificar las alteraciones mas frecuentes de la función pulmonar de los trabajadores expuestos a cementos tipo Pórtland, así como su correlación radiológica y la aparición de síntomas respiratorios.

Esto podría ser de gran utilidad, ya que de encontrar cambios verdaderamente significativos se podrían tomar medidas preventivas: identificar daño y en su caso limitación del mismo, para disminuir la limitación funcional y los gastos que puedan ser generados como consecuencia de esa patología

En nuestro país, aunque en el medio laboral se ha encontrado una alta incidencia de síntomas respiratorios y de patología pulmonar en trabajadores expuestos, lamentablemente en la mayoría de los casos, estos síntomas no se establece la relación con el ambiente laboral, lo que hace difícil demostrar la etiología de los cambios, el patrón espirometrico mas común del ambiente laboral y lo que es mas importante a un llegar a un método preventivo del mismo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HIPOTESIS

Existen cambios radiológicos, espirométricos y aparición de manifestaciones clínicas en trabajadores expuestos a polvos de cementos.

La exposición a polvos de cemento causa cambios espirométricos.

La exposición a polvos de cemento causa manifestaciones clínicas.

La exposición a polvos de cemento causa cambios radiográficos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

OBJETIVO

1.-Describir la distribución de alteraciones clínicas, radiográficas y espirométricas en una población de trabajadores expuesta a polvos de cemento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar la presencia de neumoconiosis en los trabajadores expuestos a polvo de cemento
2. Evaluar el ambiente de trabajo y la magnitud de la exposición a polvos de cemento.
3. Determinar si existe asociación entre magnitud de exposición a polvo de cemento y aparición de cambios radiográficos, espirométricos y manifestaciones clínicas.
4. Determinar si las variables tales como sexo, edad, tabaquismo y el uso inadecuado del equipo de protección personal influyen en la asociación de cambios espirométricos, radiográficos y la aparición de manifestaciones clínicas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

METODOLOGÍA

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio de tipo **transversal, observacional**

Direccionalidad **Unidireccional**

Tipo de estudio **Encuesta descriptiva prospectiva**

2. Universo de trabajo.

Total de trabajadores del área de producción en una empresa perteneciente a la rama de fabricación de Cementos.

3.-Tamaño de la muestra

Se tomaran todos los trabajadores que pertenecen a las áreas de producción desde el área de trituración hasta el envasado.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4. Criterios de selección

4.1. De inclusión

- a. Trabajadores que están expuestos a polvos de cemento.
- b. Sexo (masculino).
- c. Edad (18-70 años).
- d. Que haya laborado en el área de producción por un periodo mínimo de un año.
- e. Que desee participar en el estudio y de su consentimiento por escrito.

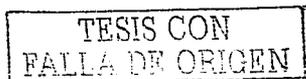
4.2. De no inclusión

Trabajadores de otras áreas de la empresa donde no se procesa cemento.

- b. Trabajadores con antecedentes de patología bronco - pulmonar previa a su ingreso en el trabajo (EPOC, Asma, Tuberculosis, Fibrosis, Neumoconiosis, cor Pulmonale, etc).
- c. Se excluirán a los trabajadores con exposición anterior a cualquier tipo de polvos sílice y asbesto por las lesiones pulmonares relacionadas con la exposición a este tipo de agentes ampliamente estudiados en la industria.

Trabajadores que se rehúsen efectuarse la Radiografía (Rx) de tórax y espirometría, y que no se muestren cooperadores para el estudio.

- d. Trabajadores que no concluyan su estudio.



4.3. Eliminación

Trabajadores que termine su contratación, estén incapacitados temporalmente para laborar y quienes fallezcan, que la RX de tórax no pueda ser valorada o sea de mala calidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DESCRIPCION DE LAS VARIABLES.

VARIABLE DEPENDIENTE.

Neumoconiosis.

Definición conceptual: Acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones de tejido en presencia de este polvo (Bucarest 1971).

Definición operacional: padecimiento pulmonar producido por la inhalación de polvo, que presente cambios en el parénquima pulmonar por acumulación de polvo de cemento y se compruebe mediante radiografía de tórax, usando el código de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, 1980.

Escala de medición: cualitativa, nominal, dicotómica.

Indicador de medición: 1. No presenta cambios radiológicos.

1. Si presenta cambios radiológicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VARIABLES INDEPENDIENTES

EDAD

Definición conceptual: Tiempo que una persona ha vivido, al contar desde que nació.

Definición operacional: se considerara la edad referida por el trabajador.

Escala de medición. Variable cuantitativa nominal.

Indicador de medición: años.

GENERO

Definición conceptual: Conjunto de factores orgánicos y psicicos que distinguen al hombre de la mujer en los seres humanos.

Definición operacional: se considera lo referido por el trabajador y la observación por parte del interrogador

Escala de medición. Variable cualitativa nominal dicotomía

Indicador de medición a Hombre (1), mujer (2)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANTIGÜEDAD LABORAL

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde el día que se obtiene un empleo.

Definición operacional: Se considera el tiempo que tiene un trabajador laborando en la empresa.

Escala de medición: Cuantitativa, discontinua.

Indicador de medición: Tiempo en años cumplidos.

TABAQUISMO

Definición conceptual: Intoxicación aguda o crónica producida por el abuso de tabaco el cual contiene nicotina que es una sustancia adictiva ya que cumple con los criterios primarios como son :uso compulsivo, efectos psicoactivos y conducta reforzada por la droga

Definición operacional se medirá su índice tabaquico tomando en cuenta el número de cigarrillos por semana, años transcurridos y la edad a la que comenzó a fumar.

Escala de medición: Cualitativa, nominal, dicotómica

Indicador de Medición: 1. Positivo: presenta el habito

2 Negativo: no presenta el hábito.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE TABAQUICO.

Definición Conceptual y operacional: es la cantidad de cigarros que se fuma una persona calculado de la siguiente manera: Numero de años que ha fumado la persona multiplicado por el numero de cigarros al día, dividido entre una constante que es veinte, resultando en el número de paquetes por año que se ha fumado una persona.

Escala de medición: Cuantitativa, discontinua.

Indicador de medición: Número de paquetes por año, considerándose positivo con un indice de tabaquico mayor de 5 paquetes / año.

USO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Definición conceptual: conjunto de ropas y aditamentos para el uso personal de los trabajadores, con la finalidad de evitar daños a su persona. Un método de proporcionar seguridad a los trabajadores, en caso de accidente aislarlo de una situación peligrosa (sonidos de gran magnitud, polvos, humos vapores, etc), que sea parte de la operación normal.

Definición operacional: uso de respirador para polvos marca 3M modelo N 92Y, se evaluó su uso de acuerdo a la frecuencia en base a las realizadas al puesto de trabajo y corroborar si lo usan o no lo usan en forma adecuada.

Escala de medición: variable cualitativa nominal, dicotomica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Indicador de la medición.

Siempre lo usa

Frecuentemente lo usa

No usa.

OCUPACION.

Definición conceptual: Actividad remunerada de un individuo que le permite conseguir los satisfactores materiales y ubicación en una sociedad.

Definición operacional: tipo de actividad principalmente realizada por el individuo en su trabajo, de acuerdo a la clasificación de empleos emitida por la organización Internacional del Trabajo.

Escala de medición: Variable cualitativa nominal politomica.

Indicador de medición: Operario: que realiza actividades tanto de mantenimiento como de vigilancia del proceso.

EXPOSICION A POLVOS DE CEMENTO

Definición conceptual: exposición a partículas sólidas, inanimadas, inorgánicas, suspendidas en el aire, la duración de la exposición incluye años, exposición actual y no necesariamente se relaciona con los años trabajados en la industria, la duración de las exposiciones no discrimina el nivel de exposición, por esta razón

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

este dato se debe relacionar con dosis, exposición acumulativa e intensidad de la exposición.

Definición operacional: trabajadores expuestos por vías respiratorias al polvo de cemento.

En relación a los índices de exposición ambiental, se tomara en cuenta la duración e intensidad de la exposición.

Duración de la exposición: se determinara mediante la historia laboral, los meses y/o años efectivos previos a polvo de cemento en su área de trabajo.

Escala de medición: Cuantitativa discreta.

Indicadores de medición: años cumplidos.

INTENSIDAD DE EXPOSICION:

Definición conceptual: concentración de polvo en el área de trabajo a que se expone el trabajador por vía respiratoria durante su jornada de trabajo.

Definición operacional: se determinara mediante monitoreo sensorial y armado con relación al puesto de trabajo y que dentro de sus labores tenga contacto por vía respiratoria con polvo de cemento.

Escala de medición: Cualitativa, ordinal

Indicadores de exposición:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. exposición leve: concentración de polvo de cemento menor a 5 mg/m³ en el ambiente de trabajo.
2. Exposición moderada: que se encuentre laborando a una concentración de 5mg/m³ en el ambiente de trabajo.
3. Exposición severa: que este expuesto en forma continua a concentraciones mayores de 5 Mg/m³ en el ambiente de trabajo.

TOS

Definición conceptuales un mecanismo de defensa en el cual se lleva a cabo una espiración explosiva, ruidosa, súbita que tiende a expulsas el aire de los pulmones

Definición operacional Se considera presencia de tos referida por el trabajador.

Escala de medición: variable cualitativa nominal dicotomia

Indicador de medición Si (1) NO (2)

Productiva (1) no productiva (2).

SIBILANCIAS

Definición conceptual son ruidos en silbido causados por el flujo de aire turbulento a través de las vías respiratorias intra torácicas estrechas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Definición operacional: se le considera la presencia o ausencia de sibilancias referida por el trabajador.

Escala de medición: variable cualitativa nominal dicotómica

Indicador de medición: si (1) No(2)

DISNEA

Definición conceptual: sensación de dificultad respiratoria.

Definición operacional: se le considera a la presencia o ausencia de opresión torácica referida por el trabajador.

Escala de medición: Variable cualitativa nominal dicotómica.

Indicador de medición: Si (1), No(2)

VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL PRIMER SEGUNDO (VEF1)

Definición conceptual: representa el volumen espirado al final del primer segundo de la capacidad vital forzada.

Definición operacional: se considera al VEF1 reportado en la espirometría del trabajador.

Escala de medición. Variable cuantitativa continua.

Indicador de medición Litros /segundo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPACIDAD VITAL

Definición conceptual la máxima cantidad de aire que puede ser expulsada mediante una espiración máxima y prolongada precedida de una inspiración forzada.

Definición operacional: se considera capacidad vital forzada reportada en la espirometría del trabajador

Escala de medición: variable cuantitativa continua

Indicador de medición: porcentaje.

INDICE DE TIFFENEAU (VEF1/CV)

Definición conceptual: expresa que fracción porcentual de la capacidad vital ha sido expulsada al finalizar el primer segundo de la espiración.

Definición operacional: se le considera a la relación VEF1/CV reportada en la espirometría del trabajador.

Escala de medición: variable cuantitativa continua-

Indicador de medición: porcentual.

VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO (VMF)

Definición conceptual: corresponde a la máxima velocidad que alcanza el flujo durante la espiración forzada.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Definición operacional: se le considera a la VMF reportada en la espirometría del trabajador.

Escala de medición: variable cuantitativa continua.

Indicador de medición: porcentaje.

VELOCIDAD DEL FLUJO AL 50% (VEF 50)

Definición conceptual: se define como velocidad del flujo al 50% de la capacidad vital forzada.

Definición operacional: se considera la VEF-50 reportada en la espirometría del trabajador

Escala de medición: variable cuantitativa continua.

Indicador de medición: porcentaje.

VELOCIDAD DEL FLUJO AL 75% (VF-75)

Definición conceptual: se define como velocidad del flujo al 75% de la capacidad vital forzada.

Definición operacional: se considera la VEF-75

reportada en la espirometría del trabajador

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Escala de medición: variable cuantitativa continua.

Indicador de medición: Porcentaje.

FLUJO ESPIRATORIO FORZADO 25-75 (VEF 25-75)

Definición conceptual: se define como velocidad del flujo espiratorio dentro de los cuartos medios de la capacidad vital forzada la capacidad vital forzada.

Definición operacional: se considera la VEF-25-75 reportada en la espirometriita del trabajador

Escala de medición: variable cuantitativa continua.

Indicador de medición: porcentaje.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROCEDIMIENTOS

- A. Se entrevistara a todos los trabajadores de la empresa del área de producción realizado en forma directa por medico residente de medicina del trabajo. Se aplicara un cuestionario para detectar manifestaciones clínicas.
- B. Se seleccionaran trabajadores expuestos al cemento del área de operación.
- C. Se realizaran espirometrias y radiografias a cada uno de ellos.

INSTRUMENTOS DE MEDICION.

La recolección de datos se realizara en un formato de captura que se diseñara específicamente para tal objetivo, tomando como base un cuestionario de la Sociedad Americana del Tórax y adecuando las preguntas para la exposición a polvos de cemento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROCEDIMIENTO

El estudio se llevo a cabo en tres fases:

Primera fase.

La primera fase tuvo como objetivo la selección de una empresa dedicada a la fabricación y envasado de cemento.

En la empresa que se selecciono se concertó una cita con el departamento de seguridad e higiene y con el departamento de salud ocupacional se solicito la autorización para elaborar el estudio y se abordaron puntos relevantes como el financiamiento y las ventajas y desventajas que arrojaron los resultados de este estudio.

Una vez que se logro la aceptación del proyecto de estudio se procedió de la siguiente manera.

- a) Se realizo monitoreo sensorial por medio de un diagnostico situacional en el cual se identifico las áreas donde se detecto polvo de cemento.
- b) Para la selección de la muestra de estudio se siguieron los criterios bioéticos obteniendo la autorización de los trabajadores y de la empresa para realizar el estudio (anexo A).
- c) Se elaboro cuestionario para evaluar la sintomatologia respiratoria de los trabajadores expuestos a polvos de cemento, este cuestionario fue adaptado por

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

el investigador tomando en consideración los criterios de un cuestionario avalado por la Sociedad Americana de Tórax (Anexo B).

d) Se utilizó para el diagnóstico de neumoconiosis la interpretación de las radiografías de tórax tomadas a los trabajadores expuestos al polvo de cemento, se concertó una cita con el laboratorio clínico que decidió la empresa para que realizara las radiografías que tuvieran una calidad adecuada en base a los lineamientos de la OIT de 1980 para radiografías de tórax, y la realización de espirometrías para valorar si presentaron cambios en la función pulmonar de los trabajadores.

En la segunda fase.

a) El investigador aplicó el cuestionario ya elaborado a cada uno de los trabajadores de la muestra seleccionada, se tomaron las radiografías así como su respectiva espirometría.

b) Se realizó un concentrado de todas las variables del cuestionario para su análisis y posterior aplicación de pruebas estadísticas.

c) Se realizó un monitoreo ambiental de polvos en las áreas de trabajo donde se encuentre presente el agente.

El monitoreo se realizó en los puntos que se seleccionaron previamente tomando en cuenta el puesto de trabajo, el tiempo de exposición y la ubicación de la fuente generadora de contaminación ambiental.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

d) Se recabaron todas las radiografías de tórax para realizar la lectura en base a los criterios Organización Internacional del Trabajo (OIT) teniendo el set original de las radiografías patrón para la lectura de las placas con la técnica del triple lector un medico residente en medicina del trabajo de 2do año, un medico especialista en neumología del Centro Medico Nacional Siglo XXI, un Especialista en Medicina del trabajo.

Con respecto a los datos obtenidos por espirometría, en la que se utilizo un espirómetro de modelo Jaeger. Las pruebas se realizaron a una temperatura de 18 grados centigrados, con una presión barométrica de 583 mmHg. Antes de cada estudio se registro el peso y la talla del trabajador, se registro solo la porción espiratoria de la respiración forzada, con el fin de evitar que los trabajadores inhalaran aire del espirómetro. Para obtener la curva espirometrica se realizo mas de 3 intentos y menos de 8 por trabajador, obteniéndose 3 curvas aceptables, dos de las cuales eran reproducibles. Los valores teóricos normales fueron calculados en base a los obtenidos por Rodríguez Reynaga en 1980 en la ciudad de México. Los datos obtenidos en las espirometrías, fueron convertidos automáticamente en el espirómetro a valores BTPS correspondientes y posteriormente fueron vaciados en una base de datos para tratamiento estadístico SPSS, mismo en el que los datos fueron analizados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tercera fase.

Se elaboro una base de datos para realizar el análisis estadístico y se emitieron los resultados

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RECURSOS HUMANOS

- 1) Medico residente de segundo año de medicina del Trabajo.
- 2) Ingeniero Industrial.
- 3) Trabajadores de la empresa productora de cemento con exposición y sin exposición al mismo.
- 4) Dos médicos especialistas en medicina del trabajo un neumólogo jefe del servicio de Fisiología Cardíopulmonar para evaluar resultados de espirometrías

Departamento de bioestadística CMN siglo XXI

RECURSOS MATERIALES

- 1) Computadora, con programa Windows 2000.
- 2) Hojas blancas tamaño carta para la aplicación de cuestionarios.
- 3) Lápices
- 4) Calculadora científica
- 5) Espirómetro portátil marca Jeager
- 6) Tele radiografía de tórax
- 7) Bascula con esta dímetro
- 8) Estetoscopio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FINANCIAMIENTO

El costo de la investigación fue financiado por la empresa, absorbiendo los gastos generados por las radiografías de tórax y la realización de espirometrías, así como todo el equipo y recursos humanos para los monitoreos, la papelería, impresora, la tinta de impresión y gastos de transportación son los recursos propios del investigados.

LIMITE DE TIEMPO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio de investigación se llevo a cabo del mes de Septiembre a Octubre 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESPECIFICACIONES ETICAS

Para este estudio se tomaron en consideración las declaraciones que consideran la salud como un derecho fundamental al que todos los seres humanos tienen natural derecho, independientemente de sus condiciones biológicas, sociales y políticas destacando las siguientes: en primer término el código de Nuremberg 1947, considerando este como el documento más importante de la época actual con respecto a una conducta ética que garantice los derechos fundamentales de todo individuo participante en una investigación experimental, indica como primer postulado que el consentimiento voluntario de dicho sujeto es absolutamente esencial. La declaración sobre los derechos humanos y salud, firmada en Ginebra en 1948 por la Asociación Médica Mundial; modificada en 1968. Declaración de Helsinki (1964), revisada en Tokio (1975) y en Venecia (1983). Declaración sobre el Código Internacional de Ética Médica (1949).

Declaración de Manila (1981), donde se subraya el derecho de consentimiento bajo información, particularmente en países en desarrollo. Así como lo establecido en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, de 1984, con última reforma el 05/01/2001. Título Quinto "Investigación para la salud". Capítulo único Art. 100 Fracción I-VII. (24).

Por lo tanto se considera que este estudio de investigación no afecta la salud de los trabajadores ni los intereses de la empresa, se realiza con fines educativos dentro del marco legal bien establecidos y se da a conocer mediante el consentimiento bajo información a los trabajadores.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se contó con los recursos necesarios para poder desarrollar esta investigación, así como la autorización de los representantes legales de la empresa donde se realizó este estudio y la autorización de los trabajadores estudiados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 140 trabajadores en el área de producción de una empresa cementera en el momento de realizar el estudio, de los cuales 10 no cumplían con los criterios de inclusión ya que los valores de espirometría no estaban completos por lo que no se incluyo en el trabajo. Por lo que el total de trabajadores fue de 130.

SEXO

De los trabajadores participantes en el estudio el sexo masculino represento el 100% , por ser un área que por políticas empresariales se estableció solo para el desempeño de tal sexo.

Distribución de los trabajadores por sexo.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	0	0
Masculino	130	100%
Total	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EDAD

La edad promedio fue 34.97 años, con una desviación estándar 8.94. La edad mínima es de 18 años y la máxima de 71 años.

Distribución por grupos de edad fue la siguiente.

GRUPO DE EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15-19	3	2.3%
20-24	5	3.8%
25-29	31	23.84%
30-34	33	25.38%
35-39	23	17.69%
40-44	17	13.07%
45-49	6	4.61%
50-54	9	6.92%
55-59	2	1.53%
60-64	0	0.00%
65-69	0	0.00%
70-74	1	0.76%
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Media 34.97

Desviación estándar 8.94

Rango mínimo 18

Rango máximo 71

ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA.

En lo que respecta a la antigüedad promedio en la empresa es de 5.54, media 5, desviación estándar 4.064, con un rango mínimo de 1 año y un rango máximo de 25 años.

Distribución de la antigüedad en años en la empresa.

ANTIGÜEDAD (AÑOS)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-5 años	95	73.07
6-10 años	24	18.46
11-15 años	7	5.38
16-20 años	2	1.53
21-25 años	2	1.53
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Media 5.54

Mediana 5.00

Desviación estándar 4.06

Rango mínimo 1 año

Rango máximo de 25 años

ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO

Del total de 130 trabajadores el promedio de antigüedad en el puesto es de 4.95, media 5.0, desviación estándar de 1 año en el área y un rango máximo de 25 años en el mismo

Distribución de la población por antigüedad del puesto.

ANTIGÜEDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-5 años	99	76.15%
6-10 años	25	19.23%
11-15 años	3	2.3%
16-20 años	2	1.5%
21-25 años	1	0.76%
TOTAL	130	100%

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Media 4.95

Mediana 5.0

Desviación estándar 3.5

Rango mínimo 1.0

Rango máximo 25.0

DISTRIBUCIÓN POR PUESTOS DE TRABAJO

PUESTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
OPERARIO	50	38.46%
MONTACARGUISTA	40	30.76%
SUPERVISOR	10	7.69%
INSTRUMENTISTA	05	3.84%
JEFE DE MANTENIMIENTO	05	3.84%
JEFE DE TURNO	10	7.69%
AUXILIAR	10	7.69%
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE TABAQUICO

En base a lo referido por los trabajadores, en lo relativo al índice tabaquico se encontró promedio 10.14 cajetillas consumidas al año con una desviación estándar de 23.16, un rango mínimo de 0 y un máximo de 128 cajetillas al año.

TABAQUISMO

En base a lo referido por los trabajadores, en lo relativo al tabaquismo, se encontró que el momento del estudio 60 trabajadores fumadores que representa el 46.1% de la población trabajadora estudiada, y 70 no son fumadores que representa 53.84%.

Población con tabaquismo.

TABAQUISMO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FUMADORES	60	46.1%
NO FUMADORES	70	53.84%
TOTAL	130	100%

SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA

Con base a la sintomatología referida por los trabajadores en los cuestionarios aplicados se obtuvieron los siguientes datos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISTRIBUCIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA.

SINTOMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tos	18	13.8%
Disnea	5	3.8%
Irritación nasal	14	10.8%
Ocular	25	19.2%
Expectoración	18	13.8%
Sinusitis	6	4.6%
Bronquitis	0	0.0%
Asma	3	2.3%

Se interpretaron las radiografías de 130 trabajadores en base a la clasificación de la OIT 1980 de las cuales 62 de ellas tenían alguna alteración radiográfica que representa el 47.7% de la población estudiada y 68 trabajadores o sea el 52.3% de ella no tenía ninguna anomalía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DETECCIÓN DE ALTERACIONES EN RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX.

ALTERACIONES RADIOLOGICAS.	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	62	47.7%
NO	68	52.3%
TOTAL	130	100%

Del total de 130 placas radiográficas que se interpretaron en el estudio 62 de ellas (47.7%) tenían alteraciones parenquimatosas de diferente patrón y 68 de ellas no tenían ningún tipo de anomalía parenquimatosa.

PRESENCIA DE OPACIDADES PULMONARES

OPACIDADES PULMONARES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	62	47.7%
NO	68	52.3%
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De los resultados de las tele-radiografías se encontraron con mayor frecuencia, en 32 (51.61%) opacidades redondeadas del tipo p/p , siguiendo el patrón q/q con 9 trabajadores (14.51%) , opacidades irregulares tipo s/s con 8 trabajadores (12.90%),y q/t con 7 trabajadores (11.9%), t/t 2 trabajadores (6.25%) y tipos r/r, p/q, p/t, t/q con 1 caso respectivamente (1.61%).Con respecto a la profusión se presento en 43 radiografías el tipo 2/2.

TIPOS DE CAMBIOS RADIOLÓGICOS ENCONTRADOS.

OPACIDADES	P/P	Q/Q	R/R	S/S	T/T	U/U	Q/T	P/Q	P/T	T/Q
0/0										
1/1	3	9					2			1
2/2	29		1	6	2		4	1		
3/3				2			1		1	
TOTAL	32	9	1	8	2		7	1	1	1

Concerniente a la presencia de opacidades pleurales se identificaron en 8 (6.2%) de ellas, presentando placas circunscritas en el hemitorax izquierdo del total de 130 trabajadores.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANORMALIDADES PLEURALES.

Anormalidades pleurales	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	6.2%
No	122	93.8%
Total	130	100%

En lo que respecta a los datos espirométricos, los resultados se analizaron en base a porcentajes, los cuales se obtuvieron de dividir los valores obtenidos entre los esperados y multiplicar el resultado por 100.

Los trabajadores se pueden dividir en base al patrón espirométrico que presentaron, observándose los siguiente 10 de ellos (7.7%) del total de los trabajo se presentaron un patrón obstructivo uno de ellos (0.8%) un patrón mixto, ninguno restrictivo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTERPRETACIÓN DE ESPIROMETRÍAS

Del total de 130 espirometrías se encontró un patrón obstructivo en 10 trabajadores (7.7%), patrón mixto en uno de ellos (0.8%) y 119 espirometrías normales 91.5%.

Patrón	Frecuencia	Porcentaje
Mixto	1	0.8 %
Obstructivo	10	7.7 %
Restrictivo	0	0.0 %
Normal	119	91.5%
Total	130	100%

CAPACIDAD VITAL (CV)

En total 3 trabajadores tuvieron alteración leve en su capacidad vital máxima lo que representa el 3.8% de la población total.

ALTERACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	3	2.3%
MODERADA	0	0
SEVERA	0	0
SIN ALTERACIÓN	127	97.7%
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO DEL PRIMER SEGUNDO (VEF1)

En cuanto a este parámetro 8 trabajadores tuvieron disminuido esta variable con alteración leve lo que representa 6.15% de la población.

ALTERACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	7	5.38%
MODERADA	1	0.76%
SEVERA	0	0
SIN ALTERACIÓN	122	93.87%
TOTAL	130	100%

VELOCIDAD DE FLUJO AL 50% (VEF-50%)

Del total de las 130 trabajadores 10 (7.70%) presentan alteración leve con disminución entre 45-60% de lo predicho, moderada 1 caso que representa 0.76% con 30-45%,severa 4 (3.07%)con menor 30% del predicho y el resto sin ninguna alteración (88.46%).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ALTERACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	10	7.70%
MÓDERADA	1	0.76%
SEVERA	4	3.07%
SIN ALTERACIÓN	115	88.46%
TOTAL	130	100%

VELOCIDAD DE FLUJO AL 75% (VEF-75)

Presentaron alteración leve 19 casos (14.62%),siguiendo para moderada con 28 casos (21.54%),y severa 11 (8.46%), el resto sin alteración 72 casos (55.38%).

ALTERACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	19	14.62%
MÓDERADA	28	21.54%
SEVERA	11	8.46%
SIN ALTERACIÓN	72	55.38%
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VELOCIDAD DE FLUJO AL75-85% (VEF 75-85)

Resultado alteración leve en 28 casos (21.54%),moderada 24 casos(18.46%),severa 22 casos (16.92%) y sin ninguna alteración 56 casos (43.08%).

ALTERACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LEVE	28	21.54%
MODERADA	24	18.46%
SEVERA	22	16.92%
SIN ALTERACIÓN	56	43.08%
TOTAL	130	100%

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS DE CORRELACION ENTRE CADA VARIABLE Y MONITOREO DE POLVOS DE CEMENTO.

Al realizar el análisis estadístico entre cada variable y el monitoreo se muestra que en la PEF 50, PEF75, PEF 75-85, FEV1, PEF y CVMAX no presentan correlación ni significancia estadística.

VARIABLE	COEFICIENTE DE CORRELACION	P
CVMAX	0.151	0.157
FEV1	0.128	0.229
PEF	-0.068	0.523
PEF 50	0.051	0.567
PEF 75	0.118	0.201
75/85	0.052	0.624

ANALISIS BIVARIADO ENTRE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS Y MONITOREO DE POLVOS DE CEMENTO.

TOS	MEDIA	P
SI	5.63	.918
NO	5.52	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISNEA	MEDIA	P
SI	6.48	.600
NO	5.50	

IRRITACIÓN NASAL	MEDIA	P
SI	5.51	.978
NO	5.54	

EXPECTORACION	MEDIA	P
SI	5.20	.710
NO	5.59	

SINUSITIS	MEDIA	P
SI	5.04	.762
NO	5.56	

ASMA	MEDIA	P
SI	3.76	.447
NO	5.58	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS BIVARIADO ENTRE ANORMALIDADES RADIOLÓGICAS Y MONITOREO A POLVOS DE CEMENTO.

ANORMALIDADES PARENQUIMATOSAS	MEDIA	P
SI	5.50	.917
NO	5.57	

PRÉSENCIA DE OPACIDADES	MEDIA	P
SI	5.50	.917
NO	5.57	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CORRELACION ENTRE EDAD, ANTIGÜEDAD, INDICE TABAQUICO Y DIFERENTES VARIABLES.

	EDAD	ANTIGUEDAD	INDICE TABAQUICO
VCM			
CORRELACION	-.024	-.018	.149
P	0.783	.839	.091
FEV1			
CORRELACION	.068	.084	.163
P	.442	.341	.064
PEF			
CORRELACION	.124	.094	.105
P	.160	.286	.234
PEF 75			
CORRELACION	-.057	.070	.041
P	.536	.445	.654
PEF 50			
CORRELACION	.014	.100	-.046
P	.872	.259	.604
PEF 75-85			
CORRELACION	-.032	.069	.058
P	.762	.517	.587

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**ANÁLISIS BIVARIADO ENTRE VARIABLES DE CONTROL Y ALTERACIONES
RADIOGRÁFICAS.**

	PRIMARIAS	PROFUSIÓN
EDAD		
P	0.824	0.327
ANTIGUEDAD		
P	0.924	0.883
INDICE TABAQUICO		
P	0.992	0.692
MONITOREO		
P		0.920

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN

Las enfermedades respiratorias se han encontrado durante los últimos veinte años dentro de las primeras 10 causas de enfermedades de trabajo. Estas enfermedades se encuentran definidas en la Ley Federal del Trabajo en su artículo 513, como enfermedades de trabajo y en su artículo 514 se encuentran incluidas para su valuación de las fracciones 369 a la fracción 379. Este tipo de enfermedades son las mas reclamadas por demandas laborales.

En México existen 34 cementeras, en todo el territorio de ahí la importancia del numero de trabajadores expuestos a este agente.

Henry L. Abrons y colaboradores han reportado anomalías radiográficas pulmonares asociados a la inhalación de cemento Pórtland.(18). De tal manera se detectaron opacidades radiográficas en 62 trabajadores con un patrón frecuente de p/p y una profusión 2/2 de la clasificación de radiografías de pneumoconiosis de OIT de 1980 (16).

Alvear Galindo y colaboradores reportan que la exposición a polvos de cemento Pórtland reporta alta prevalencia de síntomas respiratorios siendo los mas frecuente los (30%),expectoración (25%), presencia de sibilancia (8%), disnea (21%), bronquitis (13%), sinusitis (27%) , asma (6%) .(22)

En este estudio se encontró que la sintomatología referida por los trabajadores es muy similar ya que con mayor frecuencia refirieron tos (13.8%), expectoración

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(13.8%), irritación nasal (10.8%), sinusitis(4.6%), disnea (3.8%) y por ultimo 3 de ellos.

Encontramos enfermedades de vía aérea pequeña en 54% de los trabajadores estudiados, a comparación de lo reportado en la literatura internacional donde es baja la prevalencia de cambios a nivel de estas vías aéreas, sin embargo se menciona que estos mismos determinan la presencia incipiente de patología pulmonar.

Cabe mencionar que el tabaquismo juega un papel importante en el incremento de la morbimortalidad ,al asociarse a la exposición con cemento ya que se sinergizan los efectos, tanto del polvo de cemento como del tabaco.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

Con el presente estudio se logró conocer la distribución de alteraciones clínicas, radiográficas y cambios en la función pulmonar de una de las empresas cementeras de nuestro país. A pesar de que existen ya estudios sobre este tema, permite corroborar o confirmar los datos citados en la múltiple bibliografía que a la fecha se tiene sobre el tema y aunque la variabilidad de la exposición a polvos de cemento en las áreas de producción no mostró resultados estadísticos significativos, si permitió evaluar la significancia clínica de la exposición, para tomar medidas preventivas a fin de evitar enfermedades de trabajo, con lo que se evitaran además pérdidas económicas, pérdida de años productivos en los trabajadores.

Durante el desglose detallado de cada puesto de trabajo se puede observar que, en el momento de la medición ambiental a polvos estos se encontraron dentro de los niveles permisibles por la NOM- 10-STPS 1999 que al analizar la modificación que sobre las exposiciones representa el uso de equipo de protección personal, se obtuvieron niveles seguros para el desempeño laboral, además de ser una empresa joven y sus trabajadores tienen poca antigüedad, la empresa tiene políticas bien establecidas y comprometidas con la salud ocupacional y la seguridad e higiene en el trabajo.

Para esta empresa se puede sugerir como medida preventiva y correctiva de este problema el implementar un Programa de protección respiratoria el cual incluya la realización de espirometrías como parte fundamental del examen de ingreso a la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

población que se desempeñara en el área de producción, para de este modo la empresa "no adquiera daños" no ocasionados en sus procesos; así como la realización de espirometrías periódicas (por lo menos una vez al año) a todos los trabajadores de áreas expuestas a polvos para de este modo poder tomar las medidas oportunas y necesarias al observar daños incipientes en los trabajadores. Todo lo anterior se debe implementar posterior a la elaboración de un mapa de riesgos a la aplicación conjunta de controles de ingeniería como aislar las fuentes emisoras de polvo y colocar aspiradores en las áreas de producción y envase así como continuar con monitoreos periódicos cada dos años o antes en caso de cambio o modificación del proceso. Se debe continuar con la dotación de equipo de protección personal así como vigilar su uso constantemente así como mas capacitación por parte de los supervisores de área y los responsables de seguridad e higiene.

El uso de equipo de protección respiratoria debe ser reforzado por la implementación dentro del mismo programa de protección respiratoria, mencionado con un programa de Capacitación obligatoria al ingreso del personal a la Empresa con temas de fácil comprensión tomando en cuenta el nivel de preparación de los mismos, de tal forma que el trabajador este consciente del riesgo al que se esta exponiendo y de esta forma sea él mismo, el principal responsable de la protección respiratoria.

Todo lo anterior redundara posteriormente tanto en la disminución del riesgo de contraer una enfermedad laboral con el consiguiente beneficio a la empresa al evitar los posibles pagos de incapacidades que esto genera, así como el aumento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

en el pago de la prima por riesgo de trabajo, y con este recurso pueda continuar en su proceso de ampliación y crecimiento, lo que generará mas fuentes de empleo y seguir con sus adecuadas políticas en salud ocupacional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO A

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

México DF a de Abril 2002.

Con esta fecha y posterior a la platica informativa que se me dio sobre el tema de enfermedades pulmonares de trabajo, doy mi consentimiento a la Dra. Beatriz Valle Barcena, (Residente de 2do. Año de la especialidad de Medicina del Trabajo), para la aplicación del cuestionario sobre sintomatología respiratoria y de exámenes de gabinete como telerradiografías de tórax. Expreso que no existe contradicción para la realización de las telerradiografías de tórax. Los datos obtenidos serán confidenciales, se utilizaran exclusivamente por el investigador y el servicio medico de la empresa.

Una vez concluido los estudios se me informara sobre los hallazgos y estado de salud en que me encuentro.

Otorgo mi consentimiento _____

NOMBRE DEL TRABAJADOR.

NUMERO

FIRMA DEL TRABAJADOR.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO B.

CUESTINARIO PARA TRABAJADORES QUE LABORAN EN CEMENTOS MOCTEZUMA.

Numero _____ de
trabajador: _____ Nombre: _____

Edad: _____ años

Sexo: (1) masculino (2) Femenino

Antigüedad en la empresa: _____ años

Antigüedad en el área: _____

Área: _____

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.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

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 _____

Índice Tabaquico:

Numero de cigarrillosx añosx12/edad Índice tabaquico

Sintomas 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 (1) SI (2) NO

Irritación ocular (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

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

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

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bibliografía.

1. Federico S.F, Congreso Científico Mexicano Conmemorativo del IV centenario de la Universidad Nacional en la Ciudad de México 1951 CANACEM (Cámara Nacional del Cemento).
2. CANACEM. Estadística de la Industria del Cemento 2002. cámara Nacional del cemento.
3. CANACEM. Folleto " La Industria Cementera en México " Cámara Nacional del Cemento".
4. IMSS Memoria Estadística de Salud en el Trabajo 2001. Coordinación de Salud en el Trabajo.
5. Internacional Labour Office Enciclopedia of Occupational Health Safety. 4th. Edition 1998; 3; 77, 1-11.38.
6. Tan A R, Sheldon L, Spector Diagnostic testing in occupational asthma. Ann Allergy Asthma Immunol 1999; 83: 587-592.
7. Budinger L, Hertl M. Immunologic mechanism in hypersensitivity. Reaction to dustion overview. Allergy. 2000; 55: 108-115.
9. La Dou J Medicina Laboral y Ambiental. Editorial manual moderno México DF. 1999 PP 3-7.
10. Oficina Internacional del Trabajo. Enfermedades Pulmonares colección de módulos Italia 1999.
11. Ley Federal del Trabajo; México 2000, edición Fiscales ISEF; 6ª edición pp. 109-238.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

12. Maldonado T .I, Méndez V.M-M Enf. Bronco pulmonares colección de Módulos Italia 1999.
13. Zenz C, Dickerson O, Hovath E occupational medicine Mosby, editorial Mosby 1994 pp 67.
14. Diario Oficial de la Federación norma oficial mexicana de la secretaria del Trabajo y previsión social condiciones de seguridad e higiene en los Centros de Trabajo, donde se produzcan, almacenen, o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral NOM-010-STPS-1999.
15. Xiao-R. Respiratory symptoms and Functional Status in Workers Exposed to silica, asbestos and coal. Journal of occupational an Environmental medicine 2000;24:115-125.
16. Anonimo G. F. The Use of ILO Internacional Classification of Radiographs of Pneumoconiosis, revised edition Internacional Labour office Genova. 1980.
17. Raymond B. Detailed Occupational Hystory (The Cornerstone in Diagnosis of Asbestos-related Lung Disease. American Journal of Respiratory and critical care Medicine 1999;48:124.
18. Henry I. A. MD Chest Radiography in Portland Cement Workers.JOEM 1997; 39:1047-1054.
19. Eugenija Z. MD Respiratory Findings in Workers Employed in The Brick. Manufacturing Industry. JOEM. 1998; 40:814-820.
20. William G.B G. MD Radiografic Abnormalities in Long-Tenure Vermont Granite Workers and the Permissible Expuse Limit for crystalline silica. Journal of Occupational and Environmental Medicine 2001; 31: 290-301.
22. M-G Alvear galindo, Risk Indicator of Dust Exposure and Health effect in Cement plant Workers. Journal of Occupational and Environmental Medicine .1999 :41: 215-254

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

23. Andrew Churg, Small Airways Disease and Mineral Dust Exposure. Am Rev respir Dis 1988; 131: 139-143.

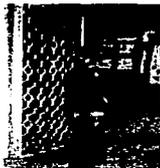
24. Vallythan, Radiografic and Pathologic Correlation of Coal Workers, Pneumoconiosis. AM J Respir Care Med. 1996; 154: pp 741-748.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MUESTREO



PUNTO 1 MATERIA PRIMA
PREHOMOGENIZACIÓN
C = 112.1 mg/m³



MATERIA PRIMA
QUEBRADORAS
MONITOREO PERSONAL
C = 4.93 mg/m³



CASETA DE CONTROL
TUNEL DE CANTERA
C = 1.73 mg/m³



PUNTO 2 MATERIA PRIMA
PREHOMOGENIZACIÓN
C = 10.03 mg/m³



PUNTO 1 TUNEL DE CANTERA
PERSONAL AYUDANTE GRAL

PUNTO 2 TUNEL DE CANTERA
PERSONAL OPERADOR
C = 10.29 mg/m³



>>>

<<<

MEN

SALI

PUNTO 1 TUNEL
MONITOREO AMBIENTAL



PUNTO 2 TUNEL
QUEBRADORA
ENTRE NIVEL 1 Y 2
C = 12.45 mg/m³



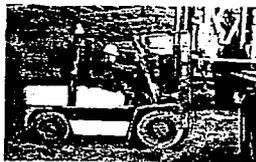
PUNTO 3 TUNEL
ALIMENTACIÓN DE CALIZA
A LA QUEBRADORA
C = 65.46 mg/m³



SILÓS DE ENVASADO
1, 2 Y 6
C = 0.5 - 15.75 mg/m³



PALETIZADORAS
1, 2 Y 6
C = 7.87 mg/m³



ALMACÉN (MONTACERQUISTAS)
C = 4.93 mg/m³

>>>

<<<

MENU

SALIR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS

Aérea	Localización del punto	Filtro	Concentración n/d/m ³	LM PC-PPV NOM-110-EST-2000 m/dm ³
Bacteria primario Preformogélica	N 227 1 Aroliu.	KH 1046	1271	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1046	2065	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1046	1032	10
Tubo de bacteria	N 227 1 Aroliu.	KH 1056	1032	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1056	1322	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1056	1723	10
Bacteria primario Amoeba	N 227 1 Aroliu.	KH 1059	439	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1059	131	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1059	818	10
Eucarioto	N 227 1 Aroliu.	KH 1063	867	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1072	834	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1060	1375	10
Parazitado	N 227 1 Aroliu.	KH 1064	362	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1071	413	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1065	246	10
Parazitado	N 227 1 Aroliu.	KH 1067	224	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1066	83	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1060	823	10
Eucarioto	N 227 1 Aroliu.	KH 1062	827	10
	N 227 2 Aroliu.	KH 1062	186	10
	N 227 3 Aroliu.	KH 1068	316	10

El análisis estadístico concluye que se obtuvo un alto nivel de confianza ya que de cada 900 de 1000 oportunidades de exposición se tendrá la posibilidad de que estas estén por debajo de la concentración estimada o muy cercanos a la concentración promedio previamente estimada.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN