

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA
MANIPULACIÓN DE FÓSFORO BLANCO (AMARILLO)**

TOMAS ESTRADA RIVADENEIRA

Químico Farmacéutico

Universidad de Cartagena
Facultad De Enfermería
Postgrado de Salud Ocupacional
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2001

TE
363.738
E881

2

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA
MANIPULACIÓN DE FÓSFORO BLANCO (AMARILLO)**

TOMAS ESTRADA RIVADENEIRA
Químico Farmacéutico

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al
título de especialista en salud ocupacional

Asesor

Ana Cristina Guzmán De Pérez
Magíster en Administración Educativa
Especialista en salud Ocupacional

Universidad de Cartagena
Facultad de Enfermería
Postgrado de Salud Ocupacional
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2001

3

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
ADQUISICION

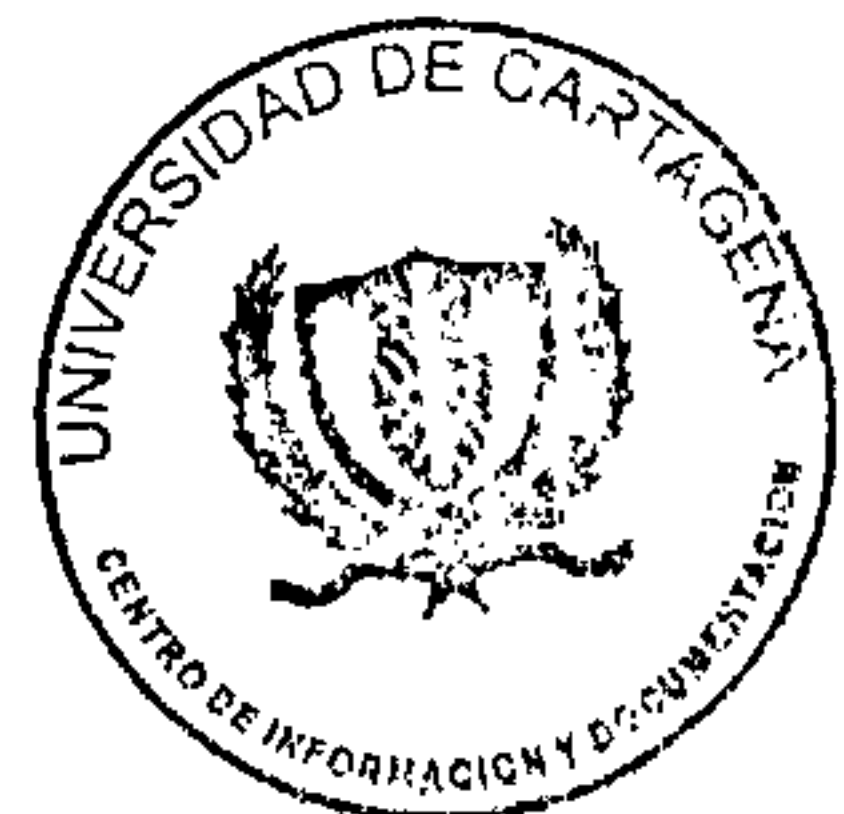
Compra _____ Donación _____ Canje _____ U. de C. X
Precio \$ 25.000 Proveedor U. de C.
N° de Acceso 100118 N° de Ej. _____
Fecha de Ingreso: DD _____ MM _____ AA _____

Nota De Aceptación

Presidente de Jurado

Jurado

Jurado



DEDICATORIA

A DIOS por ser lo que soy en esencia.
A mi MADRE por ser madre.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

A mi MADRE.

A mi novia Rosamaria

AL Dr. Luis Pérez por iniciarme en la Salud Ocupacional.

A la Lic. Cristina Guzmán de Pérez por ser apoyo y guía incansable.

Al Educador Eduardo Rivadeneira por ser un padre.

A todos y c/u de los profesores, amigos y amigas que estuvieron cerca.

A ALBRIGHT & WILSON PAAD Ltda. por permitirme hacer realidad lo aprendido.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	5
2. EVALUACIÓN DEL PROCESO	10
3. EVALUACIÓN DE RESULTADOS	13
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	22

LISTA DE ANEXOS

	Pág.	
ANEXO 1	Historia Clínica Ocupacional	22
ANEXO 2	Informe de Radiografía Dental Panorámica	26
ANEXO 3	Laboratorio Clínico	27
ANEXO 4	Tonoaudiograma	28
ANEXO 5	Medición de Exposición de Fósforo en Aire	29
ANEXO 6	Análisis de Fósforo en Ambiente Laboral	32
ANEXO 7	Air Sampling Worksheet	33
ANEXO 8	Panorama de Factores de Riesgos	34

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de los trabajadores de la planta de ácido fosfórico por Departamento.	13
Tabla 2. Tipo de vinculación.	14
Tabla 3. Relación entre la edad y el número de trabajadores.	15
Tabla 4. Relación entre el número de trabajadores y el tiempo de servicio.	16
Tabla 5. Exámenes prioritarios para el desarrollo del sistema de vigilancia epidemiológica.	17

GLOSARIO

1. **ALBUMINA** : Proteína plasmática sintetizada en el hígado con funciones de transporte de sustancias y detoxificante del órgano.
2. **ALBUMINURIA** : Presencia de albúmina en la orina.
3. **ACETILCOLINA** : Neurotransmisor contenido en vesículas al nivel de la placa neuromuscular, la cual es responsable de la transmisión neuromuscular.
4. **ATROFIA** : Disminución de tamaño y función celular.
5. **CAQUEXIA** : Pérdida de la grasa, y de la masa magra orgánica, acompañado de una profunda debilidad, falta de apetito y anemia.
6. **EQUIMOSIS** : Hemorragias de pequeño tamaño que se producen habitualmente en la piel y membranas mucosas, que tienen un tamaño > 1 cm.
7. **EPISTAXIS** : Sangrado a través de las fosas nasales.
8. **GINGIVORRAGIAS** : Sangrado a través de las encías.
9. **GLUCOGENO** : Polisacárido presente en tejidos animales, es el material energético de reserva para conservar el equilibrio adecuado entre la formación y el consumo de la glucosa.
10. **HEMATEMESIS** : Expulsión de material con contenido sanguinolento o francamente sanguinolento, a través de la boca y proveniente de sistemas digestivos (Esófago – Estómago – Duodeno).

11. ISQUEMIA : Es la deficiencia o ausencia en el aporte sanguíneo a los tejidos corporales, secundarios generalmente a una obstrucción del flujo sanguíneo por arteriosclerosis o trombos.

12. HEMATOPOYESIS : Formación celular y elementos que componen el tejido sanguíneo, tiene lugar en la médula ósea, ganglios linfáticos y bazo.

13. HEMATURIA : Presencia de sangre en la orina.

14. CILINDRURIA : Presencia de elementos dañinos denominados cilindros, en la orina.

15. OSTEOMIELITIS : Infección grave que afecta al sistema óseo generalmente de naturaleza bacteriana.

16. METAFISIS : Porción o parte de huesos largos que une la diáfisis o cuerpo del hueso con la epífisis o cabeza.

17. METRORRAGIA : Sangrado uterino a intervalos irregulares.

La protección de la vida y salud de los trabajadores, durante la ejecución de sus actividades laborales, constituye una preocupación de interés público, en la cual tanto la Empresa privada como el gobierno participan.

Toda la normativa legal colombiana que direcciona el desarrollo de programas de salud ocupacional tiene como finalidad proveer y mantener un medio ambiente ocupacional en adecuadas condiciones de higiene, salud y seguridad. Bajo éste contexto implementar un programa de vigilancia epidemiológica para manipulación de fósforo blanco o amarillo que permita prevenir una posible intoxicación por exposición a vapores de fósforo blanco o amarillo constituye una actividad de gran importancia. Con éste programa se beneficiaría tanto los trabajadores como la empresa misma, a través de la disminución de ausentismo laboral, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

El diseño e implementación de este sistema de vigilancia epidemiológica permitió proteger a los trabajadores de producción, mantenimiento y control de calidad de una posible intoxicación por exposición ocupacional a vapores de fósforo blanco(amarillo), mediante la identificación, evaluación y control de estos vapores en los puestos de trabajo donde este presente. El seguimiento periódico tanto del factor de riesgo como de los trabajadores expuestos aplicando un sistema de información y registro de los datos generados por este programa, sirvió de base para la evaluación y seguimiento del mismo, así como para determinar las áreas críticas y prioridades.

El desarrollo de campañas de promoción, prevención y educación sobre este programa, dirigido tanto a trabajadores como a directivas y gestores del programa de salud ocupacional de la empresa permitió obtener su participación activa.

La capacitación de la población expuesta a vapores de fósforo blanco(amarillo) sobre las propiedades del fósforo blanco, medidas de seguridad durante su manipulación directa o indirecta, aseo oral, promoción periodontal e higiene

La antigüedad de esta población va de un(1) año a 14, siendo un 65% el porcentaje de más antiguos, parámetro a tener en cuenta, ya que es la población con mayor tiempo de exposición y más experiencia, para el proceso de reinducción y entrenamiento.

Se recomienda en la zona de manipulación de fósforo blanco (P4) de una campana de extracción y una línea de aire mejoraría sustancialmente el ambiente laboral.

La continuación de este sistema de vigilancia epidemiológica permitiría mantener una vigilancia constante sobre los trabajadores expuestos a vapores de fósforo blanco (P4).

INTRODUCCIÓN

ALBRIGHT & WILSON PAAD LTDA, se encuentra ubicada en la zona industrial de Mamonal a la altura del Km. 12, cuenta con terrenos ubicados a lado y lado de la carretera en donde funciona la planta de ácido fosfórico ubicada en el lote que tiene acceso a la bahía llamada lote A y la planta de fosfato ubicada en el lote B (en el frente del lote A).

Realizado el panorama de factores de riesgos y priorizados éstos el de mayor peligrosidad es el factor de riesgo químico cuya fuente es la manipulación directa o indirecta de fósforo blanco (amarillo) en el área de producción y aunque no se presentó enfermedad profesional surgió la necesidad de implementar este sistema de vigilancia epidemiológico ya que el factor de riesgo es evidente.

El fósforo blanco o amarillo (P_4) viene en tambores metálicos x 200 Kg. neto cada uno, los cuales vienen en contenedores que son transportados en camiones desde alguna de las instalaciones portuarias de Cartagena hasta la planta de producción de ácido fosfórico; donde son desembarcados y desocupados utilizando un montacargas de horquilla y un Liftomatic (dispositivo especial) que permite la sujeción de tambores que son llevados a la zona de almacenamiento de tambores de fósforo (P_4).

El proceso productivo de la planta de ácido fosfórico utiliza fósforo blanco (amarillo) P_4 , el oxígeno del aire y el agua químicamente pura. El proceso es continuo y constan de dos (2) etapas fundamentales, denominadas de reacción, donde se da la combustión e hidratación hasta obtener el ácido fosfórico y la de purificación donde se ajustan las propiedades grado alimenticio que demanda el producto final.

La protección de la vida y salud de los trabajadores, durante la ejecución de sus actividades laborales, constituye una preocupación de interés público, en la cual tanto la Empresa privada como el gobierno participan.

Toda la normativa legal colombiana que direcciona el desarrollo de programas de salud ocupacional tiene como finalidad proveer y mantener un medio ambiente ocupacional en adecuadas condiciones de higiene, salud y seguridad. Bajo éste contexto implementar un programa de vigilancia epidemiológica para manipulación de fósforo blanco o amarillo que permita prevenir una posible intoxicación por exposición a vapores de fósforo blanco o amarillo constituye una actividad de gran importancia. Con éste programa se beneficiaría tanto los trabajadores como la empresa misma, a través de la disminución de ausentismo laboral, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

El diseño e implementación de este sistema de vigilancia epidemiológica permitió proteger a los trabajadores de producción, mantenimiento y control de calidad de una posible intoxicación por exposición ocupacional a vapores de fósforo blanco(amarillo), mediante la identificación, evaluación y control de estos vapores en los puestos de trabajo donde este presente. El seguimiento periódico tanto del factor de riesgo como de los trabajadores expuestos aplicando un sistema de información y registro de los datos generados por este programa, sirvió de base para la evaluación y seguimiento del mismo, así como para determinar las áreas críticas y prioridades.

El desarrollo de campañas de promoción, prevención y educación sobre este programa, dirigido tanto a trabajadores como a directivas y gestores del programa de salud ocupacional de la empresa permitió obtener su participación activa.

La capacitación de la población expuesta a vapores de fósforo blanco(amarillo) sobre las propiedades del fósforo blanco, medidas de seguridad durante su manipulación directa o indirecta, aseo oral, promoción periodontal e higiene

personal se constituyó en una parte fundamental de este sistema de vigilancia epidemiológica.

La evaluación periódica del programa, de las medidas de control, con el fin de realizar los ajustes correspondientes o los correctivos necesarios en forma oportuna facilitó determinar en sus inicios la aparición de cualquier patología asociada al fósforo blanco(amarillo) lo que permitió implementar el tratamiento medico requerido. Merece destacar la colaboración de los trabajadores y de la empresa en la implementación de este sistema de vigilancia epidemiológico aspecto fundamental.

El fósforo blanco es un veneno protoplasmático que interfiere con los sistemas enzimáticos, causando severos daños celulares, con trastornos en la utilización de los carbohidratos, en el metabolismo de las proteínas y grasas, produciendo degeneración grasa en todos los tejidos con principal acción sobre: hígado, riñones y S.N.C.

Las lesiones orgánicas caracterizadas por infiltración grasa, se atribuye a un estado de súper oxidación del ciclo de Krebs, por atacar a las enzimas que tienen grupos - SH, además de las enzimas mitocondriales; atribuyen el contenido de adenosintrifosfato (ATP), produciendo una disminución en la relación de ácido glutámico a glutamina; perturba la síntesis de la acetilcolina, interfiriendo con el normal funcionamiento cerebral.

El fósforo puede producir intoxicación aguda y crónica. La aguda se caracteriza por irritación local a nivel del tracto gastrointestinal, altas dosis provocan náuseas, vómitos y diarrea; que son los primeros síntomas de la intoxicación.

En el hígado provoca graves lesiones con infiltración grasa, desaparición del glucógeno y cuadro de ictericia con hemorragias, delirio, coma y muerte. En el

miocardio y en los riñones produce lesiones degenerativas; se presenta albuminuria y oliguria.

El fósforo no absorbido en el tracto digestivo, se excreta por las heces. La excreción vía urinaria es lenta; también puede eliminarse en pequeñas cantidades por el aliento y por el sudor, generalmente como fósforo elemental volátil. Los líquidos biológicos y el aliento presentan olor característico: Aliaceo.

Las lesiones se observan principalmente en el hígado en el cual se encuentra aumentado de volumen como ya dijimos y en la necropsia se ve de consistencia blanda, flácido, de color amarillo; este tinte es debido a la ictericia y a la degeneración grasa. También los músculos estriados sufren degeneración grasa, la cual se manifiesta a simple vista por el color amarillo; este tinte es debido a la ictericia y a la degeneración grasa.

Los riñones se encuentran aumentados de volumen, presentan un color blanco, amarillento, sobre todo en la zona cortical, son flácidos, blandos y llenos de equimosis especialmente en la cápsula y en la mucosa de la pelvis renal.

La intoxicación crónica con fósforo blanco, aunque hoy es rara, se debe a la absorción de vapores de fósforo. La manifestación más importante de la intoxicación crónica por fósforo es la osteomielitis de los maxilares, más frecuente en la mandíbula y menos de maxilar superior, que con mucha frecuencia, comienza con una alteración dentaria. Al principio el operario no protegido se queja de dolor dentario. Si el odontólogo no conoce las exposiciones profesionales del individuo y sus riesgos, no reconocerá este estado como una osteomielitis incipiente.

Con el fin de garantizar un ambiente laboral sano la compañía realizó evaluaciones de las condiciones ambientales y de salud del personal objeto de estudio que labora en la planta de ácido (laboratorio, mantenimiento y producción)

antes de su ingreso en la planta y durante el tiempo que labore en esta (evaluaciones periódicas) con el fin de mantener un monitoreo constante de las condiciones de salud de esta población trabajadora.

Los resultados de transaminasas permitieron la evaluación inicial de la función hepática. Valores por encima de lo normal son indicativos de trastorno, inflamación o daño hepático, información que permite al medico especialista en salud ocupacional hacer las recomendaciones a tiempo y del caso que sean necesarias.

De igual importancia es la determinación del colesterol total, ya que valores por encima de lo normal adiciona un ingrediente más que ayudaría a incrementar el trastorno hepático.

La evaluación y correctivo odontológico permitió contar con una población trabajadora con una dentadura sana, requisito indispensable para laborar en las secciones ya mencionadas. La radiografía panorámica permite al odontólogo realizar un diagnostico detallado del estado de los maxilares y por ende una visión global del estado de salud ~~para el~~ trabajador.

Desde el punto de vista medico lo anterior permitió a la compañía un monitoreo constante sobre la relación SALUD – TRABAJO.

Desde el punto de vista tecnológico y que contribuye a mejorar aún más la relación SALUD – TRABAJO consiste en la instalación de una campana extractora de gases y una línea de aire en la zona de solubilización del fósforo blanco.

2. EVALUACIÓN DEL PROCESO

Durante el desarrollo del sistema de vigilancia se intervino el factor de riesgo en la fuente, en el medio y en la persona así:

Actividades de prevención primaria en la persona, en el medio y en la fuente:

En la persona:

◆ Exámenes complementarios:

- Monitoreo biológico (GOT; GPT y Colesterol Total, VDRL, Hemoclasificación, Urianálisis.
- Visiometría.
- Audiometría.
- Espirometría.
- Estudio de Panorex (Panorámica).
- Evaluación y Correctivo odontológico. (De ser necesario).

◆ Examen médico ocupacional de ingreso.

◆ Educación: Capacitación en la manipulación de fósforo blanco(amarillo) y uso del equipo de protección individual.

En el medio: Se desarrollan las siguientes actividades:

◆ Monitoreo ambiental de vapores de fósforo blanco(amarillo) una vez al mes.

- ◆ Mantenimiento preventivo de los equipos a utilizar.
- ◆ Inspecciones periódicas.

En la fuente: Una vez son descargados los tambores con fósforo blanco(amarillo) se evalúan los siguientes parámetros:

- ◆ pH: Valores > a 6.5 indican presencia de fosfinas (tóxico).
- ◆ Contenido de agua sobrenadante (nivel de agua que cubre el fósforo): Si esta muy próximo al fósforo se le agrega agua con el fin de evitar combustión espontánea.
- ◆ Evaluación del estado externo de la lamina del tambor que contiene fósforo: Los que presenten mayor deterioro (golpes, corrosión) se consumen primero en el proceso.

Actividades de prevención secundaria: Se desarrollan las siguientes actividades:

En la persona:

- ◆ Revisión y correctivo odontológico. (Semestral).
- ◆ Monitoreo biológico. GOT, GPT y Colesterol Total. (Semestral).
- ◆ Estudio de panorex o panorámica. (Anual).
- ◆ Espirometría: Solo se practica a analistas del laboratorio. (Anual).
- ◆ Examen médico ocupacional periódico. (Semestral).



- ◆ Capacitación: Manipulación de fósforo blanco (amarillo) y utilización del equipo de protección individual.

En el medio: Se realizan las siguientes actividades:

- ◆ Monitoreo ambiental de fósforo blanco. (Mensual).
- ◆ Mantenimiento preventivo de equipos a utilizar.

Actividades de prevención terciaria:

En la persona:

- ◆ Reubicación laboral una vez sugerida por el médico tratante.
- ◆ Rehabilitación sugerida por el médico tratante.
- ◆ Indemnización sugerida por la ley competente.
- ◆ Educación: Capacitación a la familia del trabajador dependiendo de la situación que este padeciendo el trabajador.

3. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En la planta de ácido fosfórico laboran treinta y cinco (35) trabajadores distribuidos en diferentes departamentos, como se muestra en la tabla 1, de los cuales treinta y cuatro (34) son de sexo masculino y uno (1) es de sexo femenino.

TABLA 1
DISTRIBUCION DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE ÁCIDO
FOSFORICO POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	Nº DE TRABAJADORES	%
ADMINISTRACIÓN	15	42.8
PRODUCCIÓN	9	25.7
MANTENIMIENTO	8	22.8
CONTROL DE CALIDAD	3	8.5
TOTAL	35	100.0

Del total de 35 trabajadores, el 57.1 % (20 trabajadores) que conforman los departamentos de producción, mantenimiento y control de calidad, es la población laboral a la cual se le implementó el sistema de vigilancia epidemiológico ya que es la población que se encuentra expuesta a vapores de fósforo blanco y por tanto se puede presentar en ellos intoxicación crónica, aunque hoy es rara y se debe a la absorción de vapores de fósforo, como es el caso del obrero sometido a contaminación laboral. El peligro radica en la volatilización (o combustión) del fósforo durante el curso de su producción o manipulación y la consiguiente inhalación por parte de los obreros.

TABLA 2

TIPO DE VINCULACIÓN

DEPARTAMENTO	Nº DE TRABAJADORES	TIPO DE CONTRATO	%
PRODUCCIÓN	9	Indefinido	45.0
	2	Definido	10.0
MANTENIMIENTO	6	Indefinido	30.0
CONTROL DE CALIDAD	3	Indefinido	15.0
TOTAL	20		100.0

Del total de la población de estudio, conformada por 20 trabajadores solo dos (2) trabajadores, estudiantes de SENA, tienen contrato a termino definido. Contando con todas las medidas de seguridad requeridas para no exponerse a vapores de fósforo blanco (amarillo) este tipo de vinculación en algunos ocasiones se constituye en un factor de riesgo, ya que los estudiantes del SENA son por lo general personas jóvenes, que inician en la vida laboral y al observar que su contrato de trabajo no es a termino definido pueden desestimar las medidas de seguridad y exponerse innecesariamente a vapores de fósforo blanco.

TABLA 3

RELACIÓN ENTRE LA EDAD Y EL NUMERO DE TRABAJADORES

EDAD	Nº DE TRABAJADORES	%
20 – 30	7	35.0
31 – 40	10	50.0
41 – 50	3	15.0

Las edades de la población de estudio oscilan entre 20 y 50 años, estando la mayor parte de la población comprendida entre 31 – 40 años (50.0%) de edad considerada la edad de mayor productividad y seguridad de los trabajadores porque generalmente han definido su estado civil, trayendo esto mayor estabilidad y tranquilidad.

TABLA 4

RELACIÓN ENTRE EL NUMERO DE TRABAJADORES Y EL TIEMPO DE SERVICIO

Nº DE TRABAJADORES	TIEMPO DE SERVICIO	%
2	< 1	10.0
5	1 - 3	25.0
7	4 - 7	35.0
6	8 - 14	30.0

La antigüedad de la población de estudio constituye un parámetro a tener en cuenta dentro de la población de estudio. Como es de observar en la tabla 4 el 65% constituye dentro de la población de estudio la subpoblación de mayor riesgo ya que son los que tienen mayor tiempo de exposición a vapores de fósforo y de otro lado son muy confiados por la experiencia que dicen tener lo que muchas veces los lleva a pensar que en tanto tiempo de estar laborando nunca les ha sucedido nada, siendo esto un factor importante a tener en cuenta para el proceso de reinducción, de entrenamiento en el uso, mantenimiento y cuidado del equipo de protección individual a utilizar, de la implementación constante de buenos hábitos alimenticios (baja en grasa), del consumo controlado de alcohol y de medicamentos hepatotóxicos; medidas importantes a tener en cuenta ya que facilitan un buen diagnóstico por parte del médico tratante y no a confundirlo con cuadros clínicos que muestran patologías parecidas a la intoxicación por fósforo como son: Gastroenteritis, hepatitis viral, hígado graso, etc.

TABLA 5

EXÁMENES PRIORITARIOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICO PARA FÓSFORO BLANCO

EXÁMENES	DEPARTAMENTOS		
	PRODUCCIÓN	LABORATORIO	MANTENIMIENTO
REVISIÓN Y CORRECTIVO ODONTOLÓGICO.	X	X	X
MONITOREO BIOLÓGICO (GOT;GPT; COLESTEROL TOTAL).	X	X	X
ESTUDIO PANOREX.	X	X	X
EXAMEN MÉDICO INGRESO-PERIÓDICO	X	X	X

Los exámenes relacionados en la tabla 5 muestran los exámenes básicos del sistema de vigilancia epidemiológico, con los cuales se logró el control para la prevención de la intoxicación sistémica (y lesiones óseas) que comenzó con el reconocimiento previo al ingreso. Como es de anotar no solamente basta que la persona esté bien de salud para trabajar con fósforo blanco (amarillo) sino que también se hace hincapié en el buen estado de la dentadura e higiene bucal.

El reconocimiento radiológico, al ingresar el trabajador que por sus labores está expuesto a vapores de fósforo blanco (amarillo) de los dientes y mandíbulas facilita la detección temprana de cualquier situación extraña en la encías, dientes o mandíbulas.

La valoración de transaminasas y colesterol total permiten la detección temprana de mal funcionamiento hepático.

Finalmente el examen médico ocupacional de ingreso y periódico (semestral) facilitan la valoración física del paciente y los resultados del monitoreo biológico y Rx.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la planta de ácido fosfórico laboran 35 trabajadores de los cuales 20 están expuestos a vapores de fósforo blanco (amarillo) y se constituye en la población de estudio.

La población de estudio se caracteriza por pertenecer todos al sexo masculino.

Sólo 2 trabajadores de la población de estudio tienen contrato a termino definido, los 18 restantes tienen contrato a termino indefinido.

El 50% de la población de estudio sus edades están comprendidas entre 31 y 40 años de edad.

La antigüedad en su actividad laboral de la población de estudio va desde un (1) año hasta 14 años.

El monitoreo biológico suministra información importante que permite tener una idea de la funcionalidad del hígado.

El estudio de panorex (Rx-panorámica) permite un examen detallado de encías, dientes y mandíbula que facilita detectar en forma temprana cualquier situación extraña.

La continuación de este sistema de vigilancia epidemiológico permite mantener una vigilancia constante sobre los trabajadores expuestos a vapores de fósforo blanco (amarillo).

La instalación en la zona de manipulación de fósforo blanco (amarillo) de una campana de extracción y una línea de aire mejoraría sustancialmente el ambiente laboral.

BIBLIOGRAFÍA

ALBORNOZ – PLATA. Doble intento de suicidio con fósforo y flúor, tratamiento antienzimático. *Tribuna Médica*. 3:118 – Enero / 1.964.

ALBORNOZ – PLATA Y ALBAN MUÑOZ. Coma hepático, hepatitis viral y fosfórica. *Tribuna Médica*. 2:59. 1.962.

RUIZ TORRES. Intoxicación fosfórica por "totes" atendiendo en el Hospital San José de Bogotá. *Rev. Médica y Cirugía*. 29: 1, 1, 13 – 17. 1.965.

POVEDA C., Julio Cesar. Biología y Química. *Enciclopedia Estudiantil Educar*. Tomo III. Pág. 119 – 125. 1988. Bogotá.

Diccionario Enciclopédico Quillet. Tomo VII. Pág. 130 – 135.

BRADLEY ARMSTRONG , Frank. *Bioquímica*. Edit. Reverte. Pág. 483 – 486. 1982. México.

FUENTES ANDERIU X. *Bioquímica Clínica y Patología Molecular*. Edit. Reverte. Pág. 325. 1998. México.

KUCHEL. *Bioquímica General*. Edit. Schaum. Pág. 22 – 23. 1994. España.

WHITTEN KENNETH. *Química General*. Edit. MCGRAW-HILL. Pág. 926, 927, 928. 1998. Chicago.

SAWYER CLAIR N. *Química para Ingeniería Ambiental*. Edit. MCGRAW-HILL. Pág. 623 – 626. Chicago.



ANEXO 1

HISTORIA CLÍNICA OCUPACIONAL

Empresa _____ Fecha

Dia	Mes	Año

 Ingreso Periódico

1. DATOS PERSONALES

Nombres y Apellidos _____ No. Afiliación

--	--	--	--	--	--

 Fecha de Nacimiento

--	--	--

 Edad

--	--

 Sexo

M	F
---	---

 Estado Civil _____ Escolaridad _____
 Profesión _____ Dirección _____
 Teléfono _____ Cargo que ocupará _____

2. HISTORIA LABORAL

EMPRESA	OFICIO	TIEMPO	RIESGOS PRESENTES							
			FIS	MED	HRG	Q	PS	RMG	ELECT	SAN

3. ANTECEDENTES FAMILIARES

ENFERMEDAD	PARENTESCO	EDAD	ENFERMEDAD	PARENTESCO	EDAD

4. ANTECEDENTES PERSONALES

Hipertensión Cardiopatías Asma Alergias Diabetes T. Osteomusculares Enf. Renales
 Neurológicos Pulmonares Hematológicos Quirúrgicos Describe: _____
 Menarquia _____ Ciclos _____ Dismenorrea _____ UM. _____ FUP _____ G: _____ P: _____ A: _____
 Planifica _____ Con que método _____ Observaciones _____
 Fuma? _____ Cuántos cigarrillos al día _____ Alcohol? _____ Con qué frecuencia _____
 Practica deportes _____Cuál (es) _____ Frecuencia _____

VACUNAS

Esquema de la Infancia Tétanos

DOSIS				
1	2	3	4	5

 HEPATITIS B

DOSIS		
1	2	3

 Otras _____

5. OCUPACION ACTUAL

Tiempo de desempeño: Años _____ Meses _____ Días _____ Breve descripción de la ocupación actual _____

EQUIPOS QUE UTILIZA

Herramientas _____

Materias Primas _____

6. FACTORES DE RIESGO EN EL PUESTO DE TRABAJO

FISICOS		QUIMICOS		BIOLOGICOS		ERGONOMICOS		MECANICOS		ELECT. Y TERM.	
Ruidos		Polvos		Bacterias		Posiciones		Hérridas		C. Directo	
Vibración		Gases		Hongos		Movimiento		Atrapamientos		C. Indirecto	
Temperatura		Humos		Virus		Esfuerzos		Caídas		C. Estática	
Radiación		Vapores		Rickettsias		Monotona		Golpes		Incendio	
Iluminación		Humos Met.		Parásitos		Diseño Puesto		Proyecciones		Explosión	
Disbarismos		Drogas Cit.		Otros _____							

PSICOSOCIALES		
Agresión		Desorden
Stress Ind		Hacinamiento
Stress Gru		Turnos Rot.
Pres en Lab		Soledad

Usa E P P.? _____ Cuales? _____

Si no los usa por qué? _____

7. ACCIDENTES DE TRABAJO, ENFERMEDADES PROFESIONALES O RELACIONADAS CON EL TRABAJO

CLASE DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD	REPORTE		INCAPACIDAD	SECUELAS
	SI	NO		

8. ENFERMEDAD ACTUAL

Síntomas principales y tiempo de evolución _____

9. EXAMEN FISICO

Peso _____ Talla _____ Temp. _____ Resp. _____ P. _____ T.A. Acost. _____ Sentado _____ De pies _____

ORGANO O SISTEMA	NORMAL	ANORMAL	ORGANO O SISTEMA	NORMAL	ANORMAL	ORGANO O SISTEMA	NORMAL	ANORMAL
1. Apariencia General			10. Ganglios Linfáticos			19. Mamas		
2. Cabeza y Cara			11. Traquea			20. Abdomen		
3. Conjuntiva y Anexos			12. Tiroides			21. Genitales Ext.		
4. Pupilas			13. Torax			22. Ext. Superiores		
5. Fondo de Ojos			14. Pulmones			23. Ext. Inferiores		
6. Sistema Auditivo			15. Corazón			24. Columna Vertebral		
7. Nariz y Tabique			16. Circulación Periférica			25. Piel Y Faneras		
8. Boca			17. Sistema Venoso			26. Neurológico		
9. Amígdalas y Faringe			18. Espalda			27. Imp. Sicológica		

DESCRIPCION DE ANORMALIDADES (CITE No. CODIGO) _____

DIAGNOSTICOS:

1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____

10. PARACLINICOS

AUDIOMETRIA			ESPIROMETRIA			COMENTARIOS
RESULTADOS	O.D	O.I	VOLUMEN	ESPERADO	REAL	
Promedio 0.5, 1 y 2Khz			CVF			AUDIOMETRIA
Umbral 4 Khz - Presbiacusia			VEF1			
CLASIFICACION	ELI		FEF ₂₅₋₇₅			ESPIROMETRIA
	SAL		VEF1/CVF			

CUADRO HEMATICO _____ GRUPO _____ RH _____
 GLICEMIA _____ COLESTEROL TOTAL _____ HDL _____ LDL _____ TGD _____
 CREATININA _____ NITROGENO UREICO _____ COPROLOGICO _____
 URIANALISIS _____ GRAVINDEX _____
 STGO _____ STGP _____ BILIRRUBINAS _____ FOSFATASA ALCALINA _____
 CITOLOGIA _____ SEROLOGIA _____
 ESTUDIO DE GARGANTA: FROTIS CULTIVO _____
 ESTUDIO DE UÑAS FROTIS CULTIVO _____
 AGUDEZA VISUAL O D. _____
 O.I. _____
 VISION COLORES _____
 TONOMETRIAS _____
 ELECTROCARDIOGRAMA _____

DETECCION PRECOZ DEL CANCER DE PROSTATA

EXAMEN CLINICO	ECOGRAFIA TRANSRECTAL	AgP Esp. _____
		VALOR NORMAL SEGUN EDAD
		40 a 49 años: 2.5 ng/ml
		50 a 59 años: 3.5 ng/ml
		60 a 69 años: 4.5 ng/ml
		70 a 79 años: 6.5 ng/ml

IMAGENOLOGIA _____

DENTADURA

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

 OBSERVACIONES _____

11. CLASIFICACION

APTO
 NO APTO
 APLAZADO

 FIRMA Y SELLO DEL MEDICO
 REGISTRO No.

 FIRMA DEL TRABAJADOR
 C.C. No.

ANEXO 2

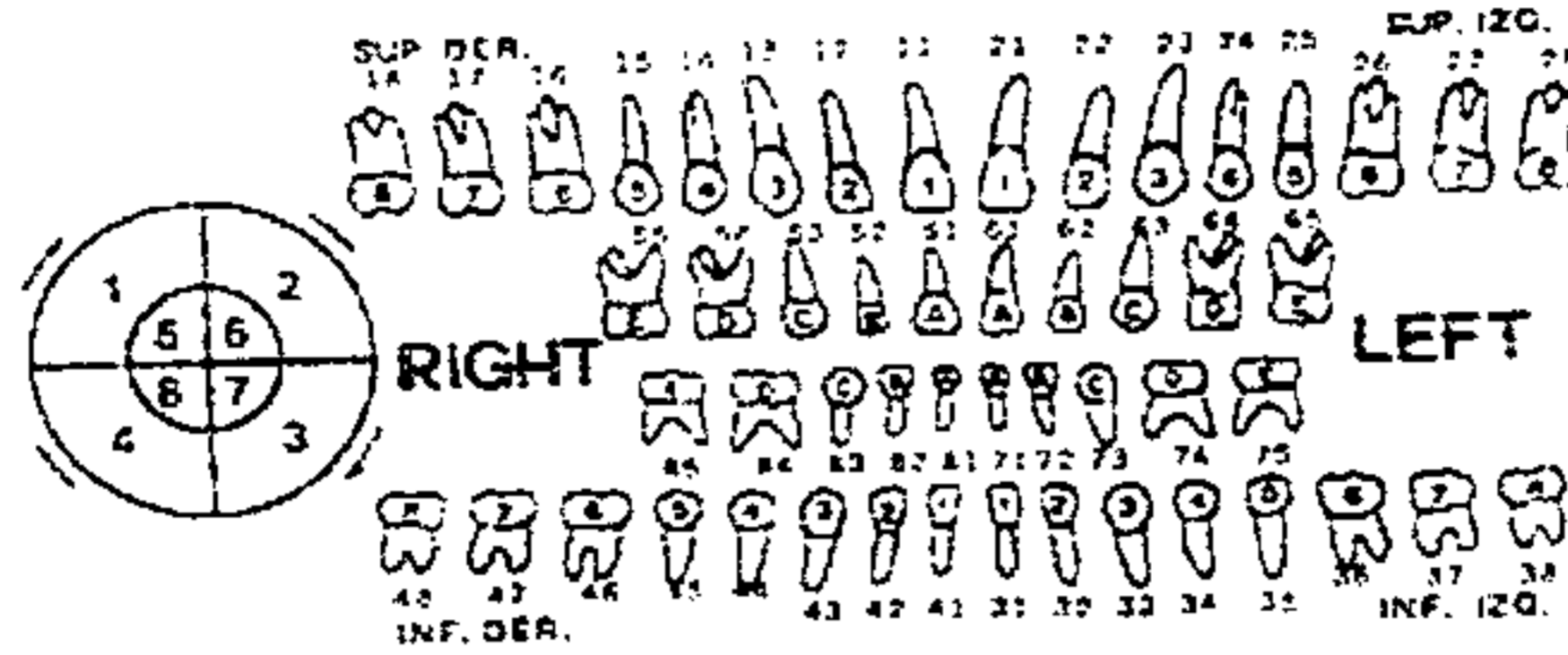
INFORME DE RADIOGRAFIA DENTAL PANORAMICA

Paciente: _____

SCO

SOCIEDAD
COLOMBIANA
ORTODONCIA

FECHA		
DA	ME	AÑO



- I. Obstrucciones: _____
- II. Prótesis: _____
- III. Area Radiolucido: _____
- IV. Rarefacción Osea: _____
- V. Necesita examen RX complementario. A) Periapical B) Oclusal: _____
- VI. Conducto Obturado: _____
- VII. Conducto parcialmente obturado: _____
- VIII. Cuerpo extraño: _____
- IX. Obturación Profunda con posible comprometimiento pulpal: _____
- X. Raíz residual: _____
- XI. Fractura: _____
- XII. Diente impactado: _____
- XIII. Diente incluido: _____
- XIV. Diente supernumerario: _____
- XV. Dientes faltantes: _____
- XVI. Odontona: _____
- XVII. Terceros molares en mal posición: _____

Observaciones:



ANEXO 3
Confenalco
Laboratorio Clínico Gómez Campo Ltda.

DOLLY GOMEZ DE OSORNO - BACTERIOLOGA - REC 170 BOLIVAR - COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA
MARIA CRISTINA CAMPO DE DE LA CRUZ - BACTERIOLOGA - REC 90 BOLIVAR - UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FECHA: _____

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

EDAD: _____

EXAMENES VARIOS

OBSERVACIONES:

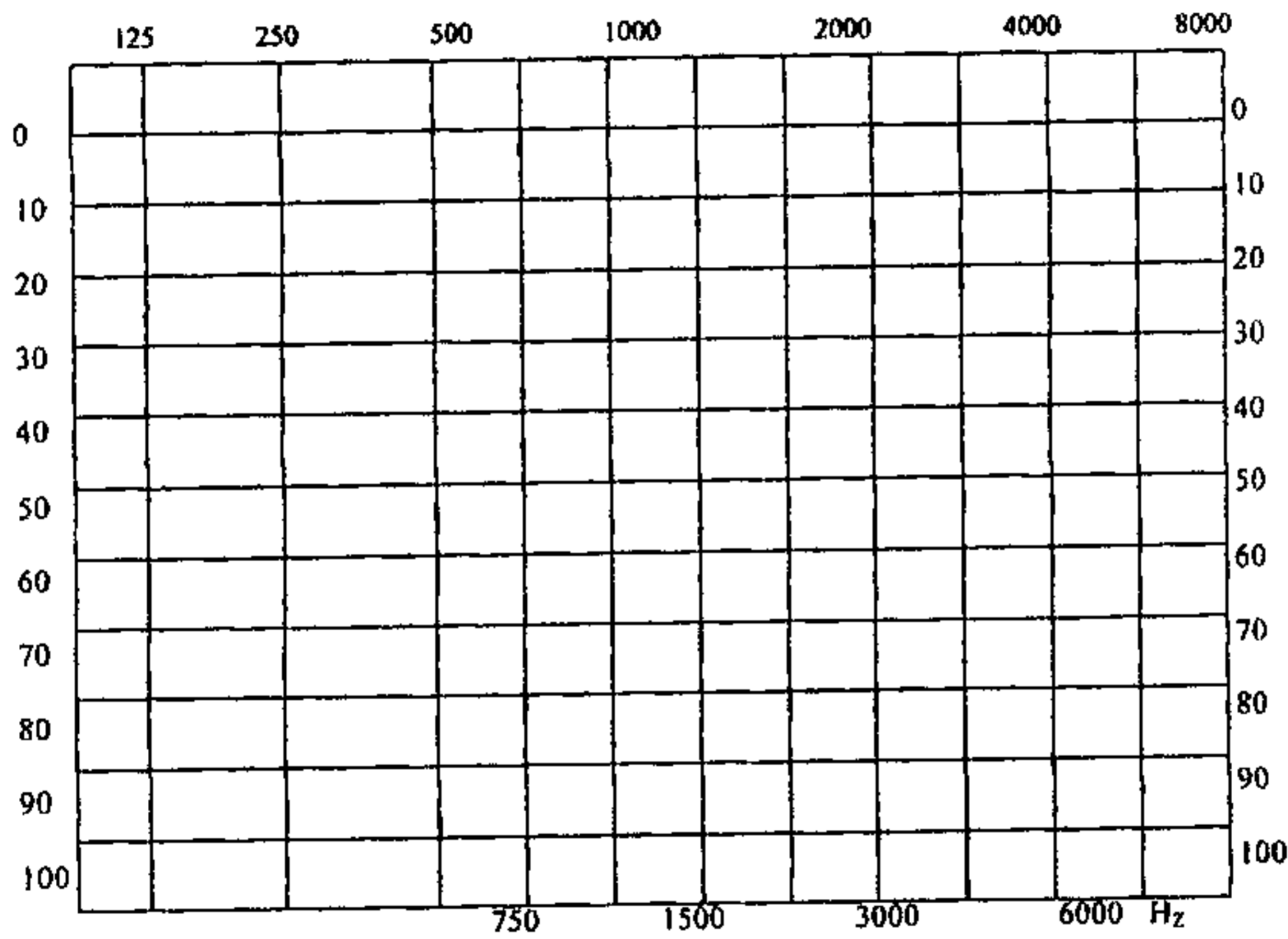
FIRMA DEL LABORATORISTA: _____

Dirección: Clínica Confenalco. Zaragoza - Cartagena - Tel. Fax: 6626029

ANEXO 4

OTORRINOLARINGÓLOGOS ASOCIADOS E.A.T.

Fecha:	TONOAUDIOGERAMA
Nombre:	
Fonoaudióloga:	Escala:
Equipo:	



0.1.

SÍMBOLOS				
	Via Aérea	Via Ósea	Via Aérea	
	Sin Enmascaramiento		con enmascaramiento	
O.D.	O	>	△	▷
	X	<	◁	◻

Rine

Weber

% Perdidas Auditivas: A.M.A.		
OD	01	AC

NOTAS:

ANEXO 5

MEDICIÓN DE EXPOSICIÓN DE FOSFORO EN AIRE

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Operating Manual for the Gil - Air Constant Flow Air Sampling System.

2. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Bureta de 25 ml.
- Bomba Gil - Air S.
- Tenax Tube.

3. INSTRUCCIONES

3.1. Disponer de una hoja de trabajo para anotar la información inicial y final de la medición, así como detalles sobre el estado del tiempo (dirección del viento, humedad relativa, temperatura, etc.), formas 522 y 521 respectivamente.

3.2. Preparación de la bomba

3.2.1. Cargar la batería de la bomba por 16 horas.

A una ampolla absorbadora o Tenax Tube, quebrarle sus extremos e introducirla en el portatubo, asegurándose que las tapas roscadas de este queden bien ajustadas. Para ello cuentan con empaques de caucho que garantizan su hermeticidad.

3.2.3. Conectar a cada extremo del portatubo una manguera plástica. La que sigue a la flecha del Tenax Tube se conecta a su vez a la succión de

la bomba; la otra se deja libre para la entrada del aire (el sentido del flujo está indicado por la flecha):

manguera → portatubo (con Tenax Tube) → manguera → bomba.

3.3. Calibración de la bomba

- 3.3.1. Calibrar la bomba para un flujo entre 0.15 y 0.20 l/min. de aire, el cual simula la respiración humana.
- 3.3.2. Instalar una bureta invertida y conectar el extremo libre de la manguera de la línea de succión de la bomba, al gotero de la bureta.
- 3.3.3. Arrancar la bomba y poner en contacto rápido, agua jabonosa (contenida en un vidrio reloj) con el extremo abierto de la bureta de tal forma que burbujas de jabón sean succionadas a través de ella. Las primeras burbujas serán para humedecer el interior de la bureta. Luego mida el tiempo que demora una burbuja en recorrer 10 ml, que debe estar entre 3 y 4 segundos que son los valores correspondientes al rango de calibración. En caso de que se obtenga un tiempo por fuera de los límites anteriores, graduar el flujo con la válvula de ajuste del módulo para bajo flujo que tiene la bomba (ver páginas 12 y 13 de las instrucciones de operación de la bomba).
- 3.3.4. Una vez hecho el ajuste, se hacen tres mediciones y con el tiempo promedio (t) calcule el flujo de la bomba.

3.4. Instalación en el receptor

- 3.4.1. Se selecciona al operador que descarga tambores de P_4 al T 1, se le sujeta la bomba al cinturón y con un gancho se asegura el extremo libre de la manguera (entrada de aire) a la solapa de la camisa, a la altura del cuello.
- 3.4.2. El tiempo de medición recomendado es de 8 horas, durante el cual la bomba debe operar ininterrumpidamente.

3.5. Verificación final del flujo

- 3.5.1. Una vez cumplidas las 8 horas se lleva la bomba al laboratorio y se vuelve a medir el flujo con el mismo método descrito en el punto 4.

El flujo de trabajo será entonces el promedio de los promedios obtenidos antes y después de la medición.

3.5.2. Tenax Tube

A. Cada Tenax Tube trae un par de tapones plásticos para uso posterior.

B. Una vez terminado el ensayo, abra el porta tubo, saque el Tenax Tube y ajuste de inmediato los tapones en sus extremos para evitar el contacto con el ambiente; márkelo con etiqueta autoadhesiva: P₄, # de muestra y fecha. Posteriormente se envía junto con copia de la respectiva hoja de trabajo (Air Sampling Worksheet) a George Pearson (Albright & Wilson Americas, P.O. Box 26229 Richmond, VA 23260 - 6229. USA).

4. CÁLCULOS

$$4.1. \text{ Flujo promedio (F)} = \frac{10 \text{ ml}}{t \text{ s}} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = \text{valor numérico [l/min]}$$

$$4.2. \text{ Volumen total de aire} = F \times (\# \text{ de minutos que duró la medición}).$$

$$4.9. \text{ LCP (Límite concentración permitida)} = 0.1 \text{ mg/m}^3.$$

5. REPORTE DE RESULTADOS

El reporte incluye lo siguiente:

Origen de la muestra.

Registro 522.

Tenax Tube utilizado, todo lo anterior se remite según 3.5.2. B.

6. REGISTROS Y CONTROLES

Formas 521 y 522 anexadas a este documento.

ANEXO 6

ANÁLISIS DE FÓSFORO EN AMBIENTE LABORAL

Operador: _____

Fecha: _____

Analista: _____

Turno: _____

Estado del tiempo	2 hrs	4 hrs	6 hrs	8 hrs	Media
Seco					
Húmedo					
Temperatura (°C)					
Humedad relativa (%)					
Dirección del viento					
Bomba de vacío					
Posición (bajo)					
Flujo (0,2 - 0,3 l/m)					
Batería (cargada 16 hrs)					

Observaciones:

- La batería debe ser recargada inmediatamente después de su uso, durante 16 hrs máximo.
- La dirección del viento se toma de acuerdo a su procedencia.

ANEXO 7

ALBRIGHT & WILSON Americas, Inc.
AIR SAMPLING WORKSHEET

Project:	Date:
Industrial Hygienist:	Page of

Sample #:	Pump #:	Flow Rate (l/min)		Sampling Period	
Substance:	Method:	Before	After	Start	Stop
Employee:	Average Flow:				Minutes
Job:	Sample Volume:		Total Minutes:		
Notes:					
					Result:
Sample #:	Pump #:	Flow Rate (l/min)		Sampling Period	
Substance:	Method:	Before	After	Start	Stop
Employee:	Average Flow:				Minutes
Job:	Sample Volume:		Total Minutes:		
Notes:					
					Result:
Sample #:	Pump #:	Flow Rate (l/min)		Sampling Period	
Substance:	Method:	Before	After	Start	Stop
Employee:	Average Flow:				Minutes
Job:	Sample Volume:		Total Minutes:		
Notes:					
					Result:
Sample #:	Pump #:	Flow Rate (l/min)		Sampling Period	
Substance:	Method:	Before	After	Start	Stop
Employee:	Average Flow:				Minutes
Job:	Sample Volume:		Total Minutes:		
Notes:					
					Result:



ALBRIGHT & WILSON PAAD LTDA
PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO
CARTAGENA DE INDIAS
PLANTA DE ACIDO

ANEXO 8

AREA/OFICIO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	EFECTOS	N°	T	SISTEMA DE CONTROL ACTUAL	C	E	P	G.P.	Int 1	FP	GR	Int 2	OBSERVACIONES