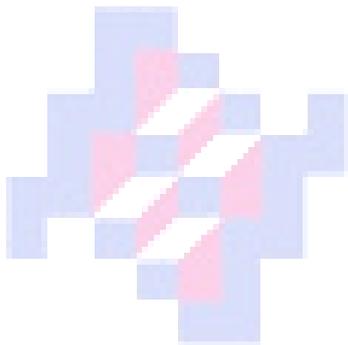


**TRABAJO DE INTERVENCIÓN.
PARA OBTENER EL GRADO EN LA MAESTRÍA
EN SALUD PÚBLICA Y SERVICIOS.
CON ENFOQUE EN PREVENCIÓN DE RIESGOS SANITARIOS.**

**CAPACITACIÓN DEL METODO DE
INACTIVACION QUÍMICA DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS,
LÍQUIDOS.**

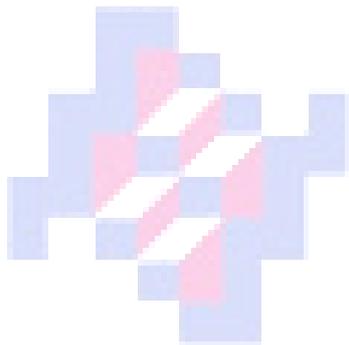


Instituto Nacional
de Salud Pública

ALUMNA.
GLORIA ELENA
GUERRERO
CHICHINO.

DIRECTOR.
DR. RODOLFO
MENDEZ.
VARGAS.

**CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.**



Instituto Nacional
de Salud Pública

**A mis hijit@s Helen y Ruy...
Son mi bendición y orgullo.**

ADELANTE...

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

ÍNDICE

		PÁGINA
I	INTRODUCCIÓN	5
II	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROBLEMA	7
III	TABLA DE ENVASADO DE A ACUERDO A LA NOM-087-SEMARNAT SSA1-2002	8
IV	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA BASADO EN EL DIAGNÓSTICO DE PRIORIZACIÓN.	9
V	IDENTIFICACIÓN DE LA IDEA DE INTERVENCIÓN	12
VI	CONSIDERAR A LA SALUD AMBIENTAL, ES IMPRESCINDIBLE.	15
VII	RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO, PARA LA INTERVENCIÓN.	17
VII.1	¿POR QUÉ PREOCUPAN LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS EN EL AGUA?	18
VIII	LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS LÍQUIDOS.	19
VIII.1	LA SANGRE	19
VIII.2	LÍQUIDO PERITONEAL	20
VIII.3	LÍQUIDO AMNIÓTICO	21
VIII.4	LÍQUIDO PLEURAL	22
VIII.5	LÍQUIDO CEFALORAQUÍDEO	22
VIII.6	RIESGOS DE INFECTOCONTAGIOSIDAD A TRAVÉS DE LOS LÍQUIDOS CORPORALES.	22
VIII.7	PRINCIPALES PADECIMIENTOS Y VÍAS DE INOCULACIÓN POR CONTAMINACIÓN CON LOS SIGUIENTES MICROORGANISMOS INFECTOCONTAGIOSOS.	23
IX	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN “LA DESINFECCIÓN QUÍMICA”	25
X	EL CLORO	26
X.1	HIPOCLORITO DE SODIO	27
XI	TEORÍA DE LA DESINFECCIÓN QUÍMICA	28
XII	TIPOS DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS A TRATAR CON CLORO	28
XII.1	BACTERIAS	29
XII.2	VIRUS	29
XII.3	PARÁSITOS PROTOZOOS	30

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XIII	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.	30
XIV	CAPACITACIÓN.	32
XIV.1	CONTENIDO Y MATERIALES DE LA CAPACITACIÓN.	32
XIV.1.1	RECURSOS MATERIALES DE LA CAPACITACIÓN.	33
XIV.1.2	ACTIVIDADES DE LA CAPACITACIÓN.	33
XIV.1.3	INDICE DE EFICIENCIA	34
XIV.1.4	AMBIENTE DE TRABAJO FÍSICO DE LA CAPACITACIÓN	34
XIV.1.5	OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN	34
XIV.1.6	PROCESOS DE LA CAPACITACIÓN.	34
XIV.1.7	EL PROCESO DE LA CAPACITACIÓN COMPRENDE	35
XIV.1.8	EL PROCESO DE LA IMPLEMENTACIÓN BASADO EN EL RESULTADO DE LA CAPACITACIÓN.	35
1	FACTIBILIDAD	35
2	ANÁLISIS	36
3	DISEÑO	36
4	PRUEBAS	36
5	IMPLEMENTACIÓN	36
6	OPERACIÓN	36
XIV.9	MATERIAL DE LA CAPACITACIÓN PARA LA METODOLOGÍA DE LA CLORACIÓN EN LA INACTIVACIÓN DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS.	37
XIV.2	BENEFICIOS DE LA CLORACIÓN	37
XIV.3	OBSTÁCULOS	37
XIV.4	ELEMENTOS A FAVOR	38
XV	CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LA INACTIVACIÓN CON CLORO (HIPOCLORITO)	39
XVI	METODOLOGÍA DE LA CAPACITACIÓN.	39
XVI.1	EVALUACIÓN PRE-CAPACITACIÓN	39
XVI.2	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 2010 EN LOS HOSPITALES EN EL ESTADO DE VERACRUZ.	40

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XVI.3	METODOLOGÍA DE MUESTREO EN RELACIÓN A LAS DESCARGAS DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE LOS HOSPITALES.	41
XVII	JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.	42
XVIII	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS HOSPITALES PÚBLICOS Y PRIVADOS.	43
XIX	JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN.	45
XX	IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O BIENES.	46
XXI	OBJETIVOS	47
XXI.1	OBJETIVO GENERAL	47
XXI.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	48
XXII	ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.	48
XXII.1	ESTRATEGIAS DE CAMPO	48
XXII.2	ESTRATEGIAS DE PLANEACIÓN	49
XXII.3	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN.	50
XXIII	CÉDULA DE EVALUACIÓN	50
XXIV	TIEMPO Y ESPACIO	51
XXV	DISTRIBUCIÓN DE LOS HOSPITALES PROGRAMADOS	53
XXVI	METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN	53
XXVII	PROCESOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO “PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO DE INACTIVACIÓN CON CLORO, PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS LÍQUIDOS”	54
XXVIII	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	55
XXIX	RESULTADO Y CONCLUSIONES	58
XXIX.1	EVALUACIÓN PRE-CAPACITACIÓN	59
XXIX.2	EVALUACIÓN POST-CAPACITACIÓN	66
XXX	ANEXOS	72
XXX.1	CEDULA DE EVALUACIÓN PARA LA INACTIVACIÓN QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS LÍQUIDOS CON HIPOCLORITO DE SODIO.	72
XXX.2	PROCEDIMIENTO DE INACTIVACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS LÍQUIDOS A TRAVÉS DE LA CLORACIÓN.	74
	BIBLIOGRAFÍA	76

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

I.- INTRODUCCION.

El presente trabajo obedece principalmente al reconocimiento y evaluación de las condiciones actuales en el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (**RPBI's**) generados en los hospitales y laboratorios, estos RPBI's son producto del consumo normal de los insumos de salud, cuya característica más importante es el contacto directo con el paciente a través de sus secreciones o fluidos corporales; mediante los métodos de diagnóstico o la aplicación de los tratamientos; es inevitable su generación toda vez que estos residuos son parte de la atención médica y del diagnóstico; en consecuencia de la demanda del servicio de atención médica en diferentes niveles; desde el más básico de atención primaria hasta los niveles más específicos y complejos de intervención quirúrgica, de diagnóstico y tratamiento, tienen en común la generación de estos RPBI's. Estos mismos se consideran para su clasificación, separación y almacenamiento, en la NOM-087 SEMARNAT-SSA1- 2002; misma que describe a 1) la sangre y sus derivados, en su forma líquida; a las 2) cepas y cultivos utilizadas para fines de diagnóstico en el laboratorio de análisis clínicos; los 3) no anatómicos, generalmente son los sólidos impregnados de sangre o cualquier fluido corporal, sólo cuando estén empapados, saturados o goteando este fluido; 4) los punzocortantes, aquellos que en su uso hayan penetrado o incidido la piel o que en su uso también hayan tenido contacto con algún fluido corporal; y los 5) patológicos, que son las partes del cuerpo extirpadas o separadas para fines de diagnóstico o tratamiento.

Interesa en este estudio exponer el conocimiento de la generación de los mismos debido a la demanda y sus características infecciosas, por ello es inevitable considerar su adecuada disposición.

La preocupación en torno al tema ambiental está directamente relacionada a las repercusiones e impacto en la salud de las personas, recordemos que característicamente este tipo de residuos son considerados como peligrosos porque en su generación y uso, se expone al personal médico, de enfermería,

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

intendencia, profesionales químicos o de laboratorio, odontólogos, de intendencia, etc. Pero lo realmente delicado de esta situación radica en la gravedad del riesgo, ya que una lesión por sencilla que parezca puede llegar a ser mortal al considerar la posibilidad de inocular accidental o imprudencialmente microorganismos transmisores de enfermedades fatales, con un instrumento punzocortante contaminado con fluido corporal que provenga de un paciente portador de alguna enfermedad infectocontagiosa como Hepatitis B ó VIH SIDA, de tal forma que se prevé la aplicación de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, en la que se establecen los lineamientos para la clasificación, separación, almacenamiento, así como las condiciones de manejo y disposición final, de estos residuos.

Es muy importante mencionar que en esta misma normatividad no se especifica un procedimiento de inactivación ó tratamiento *in situ* de estos residuos y es importante porque si bien el proceso de inactivación es un derecho del “generador” (hospital o laboratorio) este proceso debe estar debidamente documentado y argumentado, para ser autorizado por la instancia regulatoria, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de este espacio se desprende la necesidad de este estudio; ya que en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, sólo refiere en el apartado 6.5 lo referente al tratamiento, que da continuidad textual a los puntos 6.5.1 --- *Los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos y deben hacerse irreconocibles para su disposición final en los sitios autorizados*--- Esta condición permite la alternativa de someter a la inactivación química de estos residuos, toda vez que este método garantice la eliminación de todo microorganismo patógeno.

Así como en el apartado 6.5.2 --- *La operación de sistemas de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como prestadores de servicios dentro o fuera de la instalación del generador, requieren autorización previa de la SEMARNAT, sin perjuicio de los procedimientos que competan a la SSA*

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

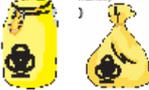
(Secretaría de Salud) de conformidad con las disposiciones aplicables en la materia.-- ya que este rubro de inactivación requiere primero del reconocimiento de las características de peligrosidad de estos residuos y con ello el proceso de su inactivación; es importante mencionar que la existencia de un instrumento legal para su aplicación y su implementación; en la NOM- 003- SSA2-1993 “Para la disposición de sangre humana y sus componente con fines terapéuticos” establece a la cloración como un método de inactivación del fluido corporal más complejo, la sangre. .

II.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROBLEMA.

La Nom-087 en mención, somete a consideración para identificar a los RPBI's, aquellos que por su contenido infectocontagioso pudieran inocular microorganismos capaces de producir enfermedad en suficiente inoculación, virulencia y susceptibilidad del hospedero; entre estos, se clasifica, como ya se ha documentado: a la **sangre y sus derivados** (en su forma líquida) **cepas y cultivos** (material de diagnóstico, preparado para este fin en el mismo laboratorio, para el cultivo e identificación de microorganismos infecciosos); **patológico** (estructuras o tejidos que formaron parte del cuerpo humano); **No anatómicos** (sólidos impregnados o empapados de sangre o cualquier otro fluido corporal) y los **punzocortantes** sólo si han traspasado la piel o mucosas. Para fines de su adecuada separación estos RPBI's son dispuestos en los recipientes recolectores o bolsas según el caso de su naturaleza (sólido o líquido); para su clasificación, de acuerdo a la siguiente tabla de envasado, esto debido a la disposición final a través de un servicio recolector y de transporte autorizado, hacia su destrucción final, que por lo general es la incineración, con la finalidad de asegurar que pierden toda propiedad infectocontagiosa y con esto, prevenir riesgos sanitarios y ambientales.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

III.- TABLA DE ENVASADO DE ACUERDO A LA NOM 087- SEMARNAT – SSA1 - 2002

TIPO DE RESIDUO	ESTADO FÍSICO	ENVASADO	COLOR.	RECIPIENTE
SANGRE Y TODOS SUS DERIVADOS. (EXCEPTO SANGRE SECA)	LIQUIDO	RECIPIENTES HERMETICOS	ROJO.	
CULTIVOS Y CEPAS DE AGENTES INFECCIOSOS (MATERIALES DESECHABLES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE DIAGNOSTICO)	SOLIDOS	BOLSAS DE POLIETILENO	ROJO	
PATOLOGICOS (TEJIDOS Y ORGANOS O PARTES DEL CUERPO QUE SE EXTIRPAN)	SOLIDOS LIQUIDOS	BOLSAS DE POLIETILENO. (placentas, partes del cuerpo) RECIPIENTES HERMETICOS. (muestras para análisis de lab)	AMARILLO	
RESIDUOS NO ANATOMICOS (GASAS, ALGODÓN, COMPRESAS, GUANTES O CUALQUIER MATERIAL ABSORBENTE DE FLUIDOS CORPORALES)	SOLIDOS LIQUIDOS	BOLSAS DE POLIETILENO. RECIPIENTES HERMETICOS	ROJO.	
OBJETOS PUNZO-CORTANTES (AGUJAS, NAVAJAS, LANCETAS, AGUJAS DE SUTURAS, CATETER, TODO PUNZANTES Y/O CORTANTES)	SOLIDOS	RECIPIENTES RIGIDOS DE POLIETILENO	ROJO	

Este manejo, en consideración del envasado, recolección y transporte; representa considerable costo monetario que forma parte del porcentaje de las erogaciones en el presupuesto de los hospitales, destinado a la contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT para recolectar y transportar estos residuos, al sitio de su disposición final y/o destrucción.

Retomando uno de los propósitos de este trabajo, es para dar a conocer a los responsables de la administración, a los encargados del manejo de los RPBI's y al personal ocupacionalmente expuesto; los criterios técnicos y operativos para realizar un manejo y disposición final correcto y más que nada seguro de los

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

RPBI's principalmente la sangre y patológicos líquidos, a través de un método de inactivación *in situ* (en el mismo lugar de generación) que de acuerdo a lo establecido en el marco legal referenciado y vigente, minimice la cantidad de estos residuos para la segura disposición final de estos fluidos corporales, mejorando las condiciones actuales de disposición a través de las aguas residuales en los hospitales, seguida de su disposición al sistema de alcantarillado y cuerpos de agua; anteponiendo el bien comunitario, al procurar que estas condiciones sean las óptimas, principalmente en los residuos de reconocida característica de biocontaminación, evaluando: la aplicación de **un procedimiento de inactivación con hipoclorito de sodio**, basado principalmente en lo documentado en la NOM-003-SSA2-1993 para la carga microbiológica que con o sin evidencia representa un riesgo potencial de contaminación.

Una vez fundamentado este proceso de inactivación se procederá a la oportuna capacitación de TODO el personal operativamente involucrado, en el manejo y disposición de estos fluidos corporales, principalmente los líquidos (sangre y sus derivados y patológicos líquidos) mismos que normalmente se desechan sin control al sistema de drenaje y que por lo general son dispuestos antes o después a un cuerpo de agua comunitario.

IV.- ANTECEDENTES DEL PROBLEMA, BASADO EN EL DIAGNÓSTICO DE PRIORIZACIÓN.

Se sabe que se le confiere características de peligrosidad a sustancias o materiales que representen un riesgo en su uso o manejo, cualquiera que sea su estado físico, reconociendo entre estas a las características **CRETIB** por las siglas **Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infecioso**; con fundamento en la Ley General de Protección al Ambiente (LEGEPA) y su Reglamento, de esta forma se da a conocer los elementos que le confiere "peligrosidad a los residuos o desechos." En México, la legislación en materia de RPBI's (Residuos Peligrosos Biológico Infeciosos) se presenta por primera vez

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

en 1995 a través de la NOM-087-ECOL, la cual a 2 años de su publicación, enfrenta una propuesta de actualización y en el año 2002 se publica la actualización de esta última, a través de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 misma que entre sus modificaciones más importantes se encuentra:

1.- Las especificaciones para considerar RPBI's al material **no anatómico (sólidos absorbentes)** siempre y cuando se presente empapado o saturado de sangre o cualquier otro fluido corporal, esta alternativa aclaraba que un sólido absorbente era considerado RPBI no anatómico, sólo si estaba saturado o goteando de este líquido, así se manifestaba también que gran parte de los sólidos absorbentes deberán tener características para ser clasificados como tal: **No anatómicos**, con esta actualización dejaron de considerarse RPBI a los pañales, toallas sanitarias, condones y aquel absorbente que sólo se presentara manchado.

2.- Una más de sus actualizaciones es también considerar la competencia de la Secretaría de Salud a través de su órgano desconcentrado Comisión Federal Para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para la vigilancia de dicha normatividad en coordinación con la SEMARNAT a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), por lo que se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 14 de septiembre de 2005, Las Bases de Colaboración, para los acuerdos de la vigilancia de esta normatividad, entre ambas dependencias y respectivos órganos de regulación; una de las bases de colaboración especifican que la SSA a través de la COFEPRIS vigilará el cumplimiento de la NOM en el interior de los establecimientos generadores y la PROFEPA en el exterior o almacén temporal, en el marco de la vigilancia ambiental.

3.- Otra de las actualizaciones que se observan es la clasificación de los generadores de estos RPBI's para sus consideraciones de almacenaje en tiempo y forma, en los niveles y características de estos generadores, los de nivel I

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

podrán almacenar sus RPBI's hasta por 30 días, los de nivel II hasta por 15 días y los de nivel III por 7 días.

Obedeciendo a la siguiente tabla de clasificación de acuerdo a las características de generación y de establecimientos, es un verdadero logro que fomenta el cumplimiento de los micro y pequeños generadores, magnificando las cantidades de acuerdo a los servicios otorgados; así se facilita el apego de cumplimiento, debido a que anteriormente, estos tiempos restringían el adecuado almacenamiento hasta en horas, por lo que el cumplimiento sólo en tiempo y forma era una situación costosa y sin mucho fundamento.

IV.1 TABLA DE CLASIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DE RPBI's SEGÚN LA NOM-087-SSA1

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas e instituciones de investigación con excepción de los señalados en el Nivel III. Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día. Unidades hospitalarias psiquiátricas. Centros de toma de muestras para análisis clínicos.	Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas; Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día; Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico-infecciosos, o Establecimientos que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI.	Unidades hospitalarias de más de 60 camas; Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas; Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día, o Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.

En los resultados del "Diagnóstico de Priorización" se observa que la capacitación de la normatividad vigente, una vez que se implementa esta actualización; es la principal herramienta para su conocimiento y aplicación; el diagnóstico situacional de las características de esta generación es un proceso que tiene implícita la mejora continua, de esta forma se reconocen las condiciones en cantidades

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

específicas por cada componente de RPBI's, se conocen también los puntos críticos de generación y la disposición final de estos; es posible también llegar a saber incluso administrativamente bajo qué condiciones de regularización operan los hospitales en cuanto a sus autorizaciones ante la dependencia competente, es decir:

Si se cumple oficialmente con un registro o autorización de esta actividad, en ocasiones se pone de manifiesto las condiciones de la disposición de los RPBI's en los hospitales atendidos, principalmente la disposición de los **RPBI's líquidos** en el sistema de descarga de aguas residuales de los hospitales, y cuando esto se observa, llega a ser común, incluso puede considerarse "normal" disponer los RPBI's líquidos de esta forma.

El abordaje y la proyección de este trabajo de intervención pretende contribuir a mejorar las condiciones ambientales y sanitarias la disposición de los fluidos corporales en los hospitales en estudio; a través de un proceso formalizado de capacitación, dirigido al personal de los hospitales; para que **primero se reconozca como una irregularidad sanitariamente riesgosa** (si existe) misma que se debe controlar, llevando a cabo procesos de inactivación a estos líquidos corporales para la adecuada disposición de acuerdo al marco legal de competencia, en el entendido de que de llevarse a cabo de otra forma, se estará incurriendo en un delito ambiental, aun ante el desconocimiento del requerimiento jurídico.

V.- IDENTIFICACIÓN DE LA IDEA DE INTERVENCIÓN.

La atención de calidad en los establecimientos médicos es la razón de ser y la proyección de los recursos (principalmente el humano) la capacidad de respuesta de los hospitales de una dependencia, representa a la salud y a la autoridad en salud; por lo que en este recurso se abre el abanico de vigilancia y cumplimiento de la finalidad de los recursos necesarios, aplicados para impactar en los procesos de este valor, es decir que la vigilancia en salud pública redunde en la prevención

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

de enfermedades y de mecanismos de transmisión, a través de las medidas regulatorias enfocadas al cuidado de la salud de la comunidad, como un enfoque general de riesgos sanitarios por exposición y no precisamente de enfermedad.

El recurso humano es el más valioso de los ejecutores para el cumplimiento de los objetivos más básicos en aras de la salud, los insumos y los recursos materiales son los requerimientos necesarios y cuantificables, en virtud de que la atención médica de los Servicios de Salud de Veracruz (SESVER) se lleva a cabo en los 53 hospitales del Estado, con un total aproximado de 2287 camas censables aproximadamente y con ello una generación mensual promedio de 50,000 kg a 70,000 kg de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI's), de acuerdo a las características de la infraestructura del hospital, se ha podido observar la generación promedio por cama ocupada al mes de **743gm** al día, en donde la sangre y otros residuos líquidos implica aproximadamente el 30% de este total, es decir 17,000 kg mensuales, ya que el pago de los servicios para el transporte y disposición final se calcula en kilogramos, cada uno de estos residuos se cuantifican en esta unidad para efectos de pago¹.

La generación de los RPBI's como lo define la NOM-087-ECOL-SSA-1 2002, no representa un problema de seguridad sanitaria en los SESVER, ya que el fundamento de los **riesgos sanitarios, ocupacionales y ambientales**; por generar RPBI's está en el manejo y disposición de los mismos, por manejo referimos a la manipulación de estos, primero en condiciones de insumos (agujas, gasas, navajas, etc) al ser usados en los pacientes, estos tienen las características de representar un riesgo para el personal que los genera en la atención de los mismos pacientes en las áreas críticas dentro del hospital, y para quien los manipula en su recolección y transporte interno para su disposición temporal en el almacén de residuos peligrosos (personal de intendencia) en este estudio, los generadores son los hospitales de los SESVER; una vez que se han

¹ Costo actual por kilogramo de RPBI's transportados \$23.50 más IVA.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

reconocido los riesgos potenciales en función de la inevitable generación de estos residuos, lo aceptable de este resultado es minimizar: primero la cantidad de generación y por consiguiente los riesgos que la manipulación que estos representan, de esta forma mejorar continuamente las condiciones que superan esta disposición, en un enfoque que resulta reiterativo: sanitario, ocupacional y ambiental.

El riesgo potencial de sufrir un accidente por la manipulación de los RPBI's, es notablemente menor, en tanto se capacita y trabaja con el personal involucrado, para determinar que, enfermedades verdaderamente fatales pueden ser transmitidas a través de estos instrumentos de trabajo, específicamente el VIH-SIDA, virus de hepatitis B, virus de hepatitis C ó enfermedades infectocontagiosas que al ser inoculadas directamente en el torrente sanguíneo y/o mucosas, como sucedería con los utensilios manejados en los laboratorios; representan también un riesgo potencial de infectocontagiosidad y seguridad personal; así mismo, es también notable la disminución de la cantidad de la generación de estos RPBI's en cuanto se instruye al personal a identificar adecuadamente las características de estos residuos, no sólo con el interés de minimizar el costo a través de la generación, también considerando que las características potencialmente infecciosas han sido plenamente estudiadas e identificadas, al disponerlos en su recipiente adecuado, tal es el caso de los punzocortante; la normatividad vigente señala que la generación de estos residuos es directamente proporcional al impacto ambiental para el tratamiento final de los mismos, en la lógica de que no hay mejor residuo que el que no se genera.

En este contexto, se pone de manifiesto que a menor cantidad de residuos a tratar es menor el impacto ambiental, económico y social, asumiendo que por lo general el tratamiento final de los RPBI's es la incineración; método que compromete la emisión de gases a la atmósfera y todo lo concerniente a las consecuencias de

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

calentamiento global que ya conocemos, por lo que socialmente no es bien aceptado, aunque económicamente sea el más viable.

Toda esta explicación ha sido necesaria para aceptar que la idea de intervenir y ejecutar un proceso de capacitación se enfocará en la adecuada disposición de los fluidos corporales biológico infecciosos, en el hospital que los genera y para que esta disposición sea en verdad adecuada, el personal encargado de llevarlo a cabo debe estar debidamente capacitado, en lo fundamental de este tema; conocer la particularidad de estos residuos y su potencial efecto infectocontagioso (si lo tiene) para comprender que lo requerido en un método de inactivación es principalmente el conocimiento del elemento activo en el hipoclorito de sodio, las concentraciones y tiempo de acción para su efecto de inactivación, así como las disposiciones legales que comprometen al adecuado manejo de estos mismos.

Se sabe que la diferencia en la ejecución de un procedimiento efectivo es el conocimiento del mismo y al tratarse de un evento repetitivo en la actividad diaria, se recomienda que esta misma sea continuamente monitoreada en la precisión de los efectos sobre el objetivo a tratar “Los residuos peligrosos biológico infecciosos líquidos”

VI.- CONSIDERAR A LA SALUD AMBIENTAL, ES IMPRESCINDIBLE.

No es posible dejar de relacionar la salud humana y el sistema ambiental mundial, ya que se ha reconocido que **la sostenibilidad del desarrollo humano radica en la preservación de los recursos naturales y la calidad de estos mismos definirá las condiciones de salud en el futuro**; los riesgos asociados a las condiciones ambientales se derivan principalmente por la intervención del hombre directamente, primero en sus procesos productivos, luego en sus demandas de aprovechamiento, redundando en la vulnerabilidad de la población a estos factores de riesgo, debido a la alteración de las condiciones ambientales y climáticas; de esta forma es importante enfatizar el desarrollo de la salud ambiental en los sistemas políticos y sociales, considerando que el conocimiento de los riesgos y el

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

manejo oportuno de los mismos en todas las esferas sociales, fortalecerá estrategias de regulación. Para la aplicación de este principio en el presente trabajo, abordaremos **la implementación de un procedimiento de inactivación para la cloración “específica” de los fluidos corporales**, el cual DEBE ser tan eficiente que permita la recaptación del agua, para su aprovechamiento continuo y uso alterno, ya que este método está totalmente reconocido y recomendado en la normatividad de aplicación a la sangre: NOM-003-SSA2-1993, “Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos”; es decir, inactivar la sangre y el resto de los fluidos corporales, con este mismo procedimiento, aplicable a los fluidos corporales restantes, soluciona parte del problema de la disposición de estos fluidos generados en los hospitales que por lo general son dispuestos en el sistema de descarga de aguas residuales.

La Salud Ambiental comprende aspectos de la salud humana, que están determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales presentes en el ambiente, esta definición hace referencia tanto en lo práctico como en lo teórico, la forma de evaluar, controlar, corregir y prevenir los factores en el ambiente que pueden afectar la salud de las generaciones actuales y futuras.

La Salud Ambiental es reciente y constituye un componente fundamental en el desarrollo sostenible, relaciona la vida humana y los ecosistemas, los factores sociales, políticos y económicos; enfatizando que la vulnerabilidad de la vida humana está enmarcada por su entorno ambiental y en la medida en que este le sea favorable, tendrá mejor oportunidad, calidad de vida y salud, la declaración de Río sobre el medio ambiente sigue siendo hoy tan vigente como entonces, porque afirma en 1992 que “los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible y tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

VII.- RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO, PARA LA INTERVENCIÓN.

Recordando que al realizar en el año 2008 el diagnóstico situacional de las características de la generación de los RPBI's en los hospitales supervisados en el Estado de Veracruz, se puede asegurar con un margen mínimo de error que dicha generación de RPBI's en estos hospitales en cuanto a la cantidad promedio por día, por cama ocupada, es menor de 743gr y si se considera que la media en los hospitales del resto de país es de 1.5 kg de residuos por cama por día; se podrá definir que la cantidad de generación NO es precisamente un punto crítico de intervención, en la lógica de que al supervisar las áreas y enfocar la atención a los recolectores de estos residuos peligrosos biológico infecciosos, en forma de bolsas rojas, amarillas, rígidos de punzocortantes o rígidos de residuos líquidos; se observaba que la disposición era la mínima necesaria, bien separada y clasificada en el adecuado recipiente. El almacén temporal del hospital supervisado en general mostraba variaciones de colocación de estos residuos en las áreas propias del almacén o variaciones en la documentación reglamentada con la empresa de recolección contratada y sólo en una ocasión la irregularidad de exponer en forma riesgosa residuos patológicos (placentas) sin refrigeración durante un día, en un frasco herméticamente cerrado, fue corregida ese mismo día.

Estas variaciones pueden ser consideradas mínimas en el sentido de que la estrategia "siempre" en un proceso de revisión de estos residuos a disposición final es que se genere lo mínimo y se disponga bien, el primer punto se cumple como se ha explicado, sin embargo, lo detectado también en esta oportunidad de estudio fue la irregular disposición de los líquidos corporales al sistema de aguas residuales, en las principales áreas críticas de generación de algunos hospitales; que por ética señalaremos solamente la acción y la propuesta de esta corrección en un ejercicio de mejora continua. Al observar esta variación en la disposición de estos fluidos corporales como la sangre, líquido peritoneal de diálisis, residuos de suero o plasma desde los laboratorios, etc; en el sistema de drenaje del hospital y considerando que algunos de estos hospitales carecen de un adecuado sistema

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

de flujo específico, es decir que la concentración y descarga del agua en el hospital es total en una sola planta de tratamiento, que normalmente no funciona, funciona limitadamente o en el peor de los casos no existe; resaltar esta situación puede no sólo comprometer al hospital en una seria irregularidad, por el riesgo sanitario que puede representar disponer de esta forma los fluidos corporales sin algún método de inactivación o control de disposición; en el drenaje general. Es válido considerar el impacto ambiental de esta condición si recordamos que el destino final de esta descarga de agua residual será por lo general un cuerpo de agua. De ahí se desprende el interés de un trabajo de intervención para que en la medida de lo posible en forma institucional opere un método de inactivación de las principales características de infectocontagiosidad de estos residuos peligrosos biológico infecciosos líquidos, capacitando al personal involucrado en las acciones necesarias para implementarlo en forma homologada, previa revisión fundamentada en un proceso económicamente viables y socialmente aceptable.

VII.1 ¿POR QUE PREOCUPAN LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS EN EL AGUA?

Ningún ser vivo, animal o vegetal sostiene su existencia aisladamente, depende siempre de su medio ambiente y entorno que le rodea “el ritmo de desarrollo y progreso” impulsado por el ser humano principalmente, no sólo consume en forma desproporcionada los recursos más valiosos, sino que también los convierte en desechos irrecuperables, alterando tanto las propiedades naturales de los recursos más valiosos y como ejemplo en esta oportunidad expondremos el agua; que en ocasiones es prácticamente imposible su reintegración a la naturaleza y la reutilización, como recurso estructural en la cadena alimenticia y de supervivencia.

No tenemos un sistema económico que produzca y repare daños ambientales en magnitud nacional, nuestro país se caracteriza por producir y explotar desproporcionadamente, tanto que se ha considerado un manejo insostenible de

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

nuestros recursos naturales; por eso se ha impuesto ir a un desarrollo real, compatible con una explotación racional, cuidando las características del medio ambiente, imponiendo tecnologías limpias, reconociendo la importancia de la naturaleza para el bienestar humano, promoviendo el instrumento de auditoria ambiental y sus resultados en el mismo desarrollo económico para todo productor que lo aplique y promueva, en prenda de la imagen y calidad de sus productos; el reciclaje, el re uso, la restauración de los ecosistemas dañados es el **desarrollo sustentable o sostenible**, así como plantear las actividades de desarrollo y producción en un marco legal, usando los recursos sin trastocar los mecanismos básicos del funcionamiento de la naturaleza, desarrollando programas que propongan fomentar el cuidado de los recursos, tal y como se propone globalmente, en los eventos mundiales más representativos para el cuidado del medio ambiente.

VIII.- LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS LÍQUIDOS.

Los Residuos Peligroso Biológico Infecciosos los describe la Normatividad como aquellos agentes que pueden contener micro-organismos capaces de producir enfermedad, toda vez que se cumplan las condiciones de virulencia, suficiencia de inoculación y condiciones de susceptibilidad en el huésped, así que bajo estas condiciones revisaremos de manera general, lo que define la norma 087-SSA1 para considerar infeccioso a los fluidos corporales más frecuentemente generados en los hospitales y los principalmente dispuestos en el drenaje; en primer lugar de complejidad se encuentra:

VIII.1 La sangre.- es el tejido más abundante en el cuerpo humano, es un líquido viscoso formado por células y plasma, más del 99% de las células que forman la sangre son los glóbulos rojos y el resto son los glóbulos blancos, en número no representan mayoría; dicho de otra forma, el 45% de la sangre son partes sólidas (43% glóbulos rojos, 2% glóbulos blancos) así mismo entre los elementos formes

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

se encuentran las plaquetas, cuya función más importante es iniciar la coagulación; el restante es líquido, en el que se encuentran suspendidas principalmente las proteínas plasmáticas; el plasma es el líquido extracelular del cuerpo y es muy parecido al líquido intersticial, el que se encuentra entre las células en los tejidos, excepto por la diferencia de que el plasma contiene 3 veces y media más proteínas que el líquido intersticial; en la sangre se concentran los complejos inmuno-competitivos, es decir los micro-organismos de ataque sistémico (no local) se encontrarán en la sangre, principalmente de aquellos padecimientos que se reservan a parasitar a las células sanguíneas, está el caso de la hepatitis B y C, que tienen la particularidad de resistir en tiempo y condiciones inmunológicas adversas la supervivencia y progresar a la enfermedad en forma sostenida, sin que hasta ahora exista tratamiento alguno que contrarreste sus efectos letales. No se transmitirá vía cutánea, tópica u oral, pero la entrada directa de este virus a través de una puerta de introducción será letal para el afectado, sólo basta que el tejido pierda su continuidad y que las condiciones de virulencia, cantidad inoculada así como las condiciones del huésped coincidan para desarrollar el padecimiento.

VIII.2 Líquido Peritoneal.- Este líquido, intrahospitalariamente es obtenido a través de la diálisis peritoneal, el peritoneo es una membrana serosa de tejido conectivo laxo y células monoteliales, es una membrana que puede ser considerada como un órgano excretor; esta membrana está configurada por tres sistemas de poros que limitan diferente permeabilidad; poros muy pequeños permeables al agua, poros pequeños permeables al agua y a solutos de pequeño tamaño y poros grandes, que transportan pasivamente las macromoléculas; el principal mecanismo de la diálisis peritoneal es promover la salida de solutos, en este proceso, dos soluciones separadas por una membrana tienden a alcanzar una concentración uniforme, por un lado la sangre y por el otro la solución de diálisis que se introduce a la cavidad peritoneal; a través de un fenómeno de convección se lleva a cabo el “arrastre” de solutos por los poros grandes y

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

pequeños; el fenómeno de difusión y convección permite el paso de sustancias del peritoneo al plasma y del plasma al peritoneo; la ultrafiltración es el mecanismo por el que la diálisis peritoneal retira el agua y se produce por el movimiento de agua a través de la membrana peritoneal, el agente osmótico más extendido es la glucosa, cuya osmolaridad ejerce el principio del intercambio de solutos, conforme se absorbe la glucosa que pasa la barrera peritoneal; la cantidad de líquido de diálisis varía de 1500 a 3000 ml, dependiendo de la masa corporal del paciente; este método ayuda al organismo a eliminar principalmente urea como producto de eliminación del metabolismo de las proteínas y el potasio como elemento de desecho, que de no ser así el paciente puede presentar un cuadro de uremia. En un sujeto promedio de 70 kg con un contenido proteico en la dieta de 0.8g/kg de peso, dará como resultado una prescripción de 10 litros de solución de diálisis por día, la complicación más frecuente de este procedimiento es la peritonitis bacteriana, principalmente por los Gram positivos provenientes de la piel: *S. Aureus* y *S. Epidermidis* y/o por Gram negativos como: *E. Coli* y *P. Aeurogenosa* y muy pocas veces por hongos, esta complicación resultará en la extracción de líquido peritoneal infectado del paciente, amen del resto de la complicaciones sistémicas en el pacientes, alterando las características físicas de este líquido peritoneal. La observación de esta situación es delicada cuando en el hospital o estancia de diálisis, se dispone este líquido al sistema de drenaje, promoviendo el riesgo de biocontaminación.

VIII.3 Líquido Amniótico.- Es un líquido transparente, producido en el organismo a partir de la segunda semana de embarazo, su principal contenido son las proteínas, carbohidratos, lípidos y fosfolípidos, urea y electrolitos, en el final del periodo gestacional este líquido está principalmente compuesto por orina fetal, la composición en agua de este líquido es de por lo menos el 98%, la cantidad aproximada de este líquido al final del embarazo llega a ser de 500 a 800 ml, este líquido naturalmente debe estar exento de microorganismos pero no de la celularidad natural, las condiciones de obtención de este líquido puede variar

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

incluso dentro del mismo hospital, si la amniorrexis sucede en cama, este líquido es absorbido por la ropa de la paciente o ropa de la cama de la paciente, si este evento se da dentro de la sala de de expulsión posiblemente se recolectará en el recipiente adecuado para su disposición final.

VIII.4 Líquido Pleural.- La pleura es una membrana de células mesoteliales sobre un tejido conectivo, entre estas se encuentra el espacio pleural, que contiene al líquido pleural de 0.1 a 0.2 ml/kg de peso, el movimiento neto de líquido por el espacio pleural es importante, pudiendo ser de 5 a 10 litros al día, este líquido contribuye a la movilización de líquido, principalmente del que contiene filtrado de proteínas, necesario para la fisiología de la respiración, en el movimiento pulmonar de inspiración y expiración.

VIII.5 Líquido cefalorraquídeo.- Es producido por el plexo coroides, en el interior del sistema ventricular, para formar parte del espacio medular y craneal, circula por el espacio subaracnoideo, los ventrículos cerebrales y el canal medular central, es de color transparente; las alteraciones más importantes de este líquido son las infecciones meníngeas, hemorragias o carcinomatosis, este líquido debe estar exento de microorganismos patógenos, en condiciones normales.

VIII.6 Riesgo de infectocontagiosidad, a través de los líquidos corporales.

Los desechos infecciosos pueden contener una gran variedad de organismos patógenos, estos pueden infectar al cuerpo humano por diferentes vías de exposición, absorción o entrada a través de la pérdida de continuidad de la piel o mucosas, corte directo con material lacerante o en contacto con estos fluidos corporales contaminados, en algunos casos la inhalación y hasta la ingestión de estos microorganismos. A continuación se presentan una serie de

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

microorganismos cuyo riesgo es identificado a través de la vía de transmisión y microorganismo que le confiere sus características infectocontagiosas.

VIII.7 Principales padecimientos y vías de inoculación, por contaminación con los siguientes microorganismos infectocontagiosos.

** Vía de inoculación.*

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)* (sangre, leche materna y semen)

Hepatitis viral* (sangre, heces)

Enfermedad de Creutzfeld-Jacob (ECJ), encefalopatía espongiforme transmisible (EET) (tejidos, fluido cerebroespinal)

Cólera (heces, vómito)

Fiebre tifoidea/fiebre paratifoidea (heces, orina, bilis)

Enteritis, disentería, síndrome urémico hemolítico (SUH) inducido por Escherichia coli enterohemorrágica (CEEH) (heces)

Tuberculosis activa (secreciones del tracto respiratorio, orina, heces)

Meningitis/encefalitis (secreciones del tracto respiratorio, fluido cerebroespinal)

Brucelosis (sangre)

Difteria (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)

Lepra (secreción nasal o de heridas infectadas)

Ántrax (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)

Peste (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)

Poliomielitis (secreciones del tracto respiratorio, heces)

Fiebre "Q"* (secreciones del tracto respiratorio, sangre, polvo)

Muermo *(secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)

Rabia* (secreciones del tracto respiratorio)

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Tularemia* (pus)

Fiebre hemorrágica inducida por virus, incluido síndromes renales y pulmonares inducidos por hantavirus (SRHA y SPHA, respectivamente) *(sangre, secreciones del tracto respiratorio, orina).

Por lo general estos residuos líquidos son generados en las áreas de aislamiento de los hospitales, considerando también las salas de diálisis peritoneal, laboratorios de patología, quirófanos, consultorios médicos, Unidad de Cuidados intensivos, tóxico cirujía y urgencias, en apego a los principios de bioseguridad, lo cual es el conjunto de medidas preventivas que tienen como objeto proteger la salud y la seguridad del personal profesional, pacientes y comunidad en general, frente a los diferentes riesgos producidos y ya conocidos, por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos; por lo tanto los procedimientos de servicios de los hospitales, deben incluir el manejo de los residuos peligrosos, altamente contagiosos; desde las características de la generación, clasificación, separación, manejo y disposición, principalmente para la prevención de la transmisión de infecciones a través de medidas como el lavado y cuidado de manos, uso de barreras de protección, restricciones de aislamiento, así como la identificación oportuna y la comunicación del riesgo, en eventos de infectocontagiosidad conocida.

Las buenas prácticas deben ser implementadas como parte de los procedimientos de protección laboral, sanitaria y ambiental; la práctica de la medicina en el sector que sea, no sólo tiene implicaciones de resolver los problemas de salud ya existentes, sino también de prevenir la aparición de nuevas enfermedades, detectar y controlar las formas de propagación, colaborando directamente de manera responsable con la regulación ambiental, por lo que todos los implicados en los servicios de salud debemos conocer y aplicar las disposiciones ambientales internacionales, nacionales, estatales y locales.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Estos productos de desechos incorporados al agua y liberados en el drenaje como un subproducto de los procesos productivos de los hospitales, pueden ser inactivados en niveles aceptables a través de la cloración, debido a las cantidades que se manejan y al proceso al que se someten en las plantas de tratamiento de agua residual de los hospitales.

El comunicado a las autoridades sanitarias y ambientales de las condiciones de disposición de los residuos peligrosos sólidos o líquidos, permitirá instrumentar adecuaciones necesarias o fortalecer los procesos de desinfección aplicados, que ya incluso se llevan a cabo en algunos hospitales en apego también a la prevención de las infecciones nosocomiales, con la finalidad de limitar la biocontaminación de los cuerpos de agua y con esto evitar primero: Los riesgos sanitarios ya conocidos y también claro, las sanciones a las que se hacen acreedores aquellos generadores que no someten a la disposición final “segura” estos residuos líquidos.

IX.- ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN “LA DESINFECCION QUIMICA”

Desde hace aproximadamente 20 años, la desinfección química ha sido una de las alternativas más usadas para la inactivación, sin embargo el abuso de este método y la limitada bioseguridad originó las debidas restricciones para la liberación de compuestos químicos al medio ambiente, la desinfección química en los servicios de salud es aplicable para la limpieza de superficies, por lo que su uso se extendió al tratamiento de los RPBI’s, pero esto demanda que el desinfectante entre en contacto con los microorganismos contenidos, durante el tiempo necesario y en la concentración efectiva.

La desinfección química a base de Cloro es un procedimiento considerado de utilidad para los RPBI’s en cualquiera de su variedad (cepas y cultivos,

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

punzocortantes, sangre y fluidos corporales y no anatómicos) a excepción de los patológicos (tejidos y/o partes del cuerpo) ya que estos normalmente son piezas quirúrgicas que son separadas en formol, lo que las convierte en residuos peligrosos tóxicos, de naturaleza diferente a los biológico infecciosos, por lo tanto su disposición final deberá ser diferente.

La inactivación microbiana a través de este procedimiento puede variar en eficacia, de acuerdo a las características de sensibilidad y susceptibilidad de los microorganismos expuestos, **siendo los menos resistentes las bacterias vegetativas, los hongos vegetativos, las esporas de hongos y los virus lipofílicos.** Entre los microorganismos más resistentes se encuentran los virus hidrofílicos, las micobacterias y las esporas de bacterias como *B. estearotherophilus*, por lo que estas últimas pueden ser usados como biomarcadores de desinfección, cuando se alcanza una mortalidad de 10⁴ o mayor.

X.- EL CLORO.- El Cloro (Cl₂) fue descubierto en el siglo XIII. Se preparó en su forma pura por el sueco Carl Wilhem Scheele en 1774 al calentar una piedra marrón de Manganese (dioxido de MnO₂) con ácido Hidroclórico (HCl), al calentarlas las uniones se rompen obteniendo Manganese de cloro (MnCl₂), agua y gas cloro (Cl₂).

En 1810 Sir. Humphry Davy, químico Inglés, que experimentaba con reacciones fundamentales del Cloro gas, descubrió que el gas que Sheele había separado, ya no se podía fragmentar o separar más, por lo tanto era un elemento, el nombre de Cloro se basó en la palabra griega *chloros*, que hace referencia a un color amarillo verdoso, color natural del cloro gas, constituye el segundo miembro de la séptima columna de la tabla periódica. Se encuentra una capa externa de 7 electrones rodeando al núcleo, ya que su estructura posee una gran estabilidad, los átomos

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

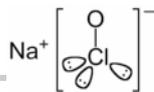
tienen una fuerte tendencia a adquirir un electrón extra para completar una capa de ocho. La tendencia se manifiesta así misma con una tendencia oxidante. Por consiguiente el cloro elemental es un poderoso agente oxidante y funciona como tal en la mayor parte de sus reacciones químicas.

Cuando se añade cloro o sus compuestos desinfectantes al agua, se desprenden las siguientes sustancias:

1.- Acido hipocloroso (HOCl), ion hipoclorito (OCl-) y Cloro elemental (Cl₂) la distribución de las tres especies depende del pH. El Cloro elemental procede del Cloro gaseoso, sólo perdura durante un momento pasajero dentro de la zona del pH normal, las dos especies liberadas se denominan en la práctica Cloro libre disponible.

En 1908, el cloro se utilizó por primera vez en la desinfección diaria del abastecimiento municipal.

X.1 HIPOCLORITO DE SODIO



Conocido como Cloro, lejía o hipoclorito sódico; usado incluso en actividades domésticas de blanqueamiento, limpieza y desinfección, se usa como oxidante en los procesos de potabilización del agua. El hipoclorito de sodio es vendido en una solución clara de ligero color verde-amarillento y un olor característico. Como agente blanqueante de uso domestico normalmente contiene 5-6.5% de hipoclorito de sodio (con un pH de alrededor de 11, es irritante y corrosivo a los metales). Cuando el hipoclorito se conserva en su contenedor a temperatura ambiente y sin abrirlo, puede conservarse durante 1 mes, pero cuando se ha utilizado para preparar soluciones, se recomienda su cambio diario. Entre sus muchas propiedades incluyen su amplia y rápida actividad antimicrobiana, relativa estabilidad, fácil uso y bajo costo.

El hipoclorito es letal para varios microorganismos, virus y bacterias vegetativas, pero es menos efectivo contra esporas bacterianas, hongos y protozoarios. La actividad del hipoclorito se ve reducida en presencia de iones metálicos, biocapas,

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

materiales orgánicos, bajo pH o luz UV. Las soluciones de trabajo deben ser preparadas diariamente.

XI.-TEORIA DE LA DESINFECCION QUIMICA.

Green y Stumpf han demostrado que las especies desinfectantes del cloro, reaccionan con las enzimas que son esenciales para los procesos metabólicos de las células vivientes. Las células mueren cuando no son activadas o sintetizadas estas sustancias clave, la destrucción de las enzimas también permanece siendo el mecanismo letal primario de los desinfectantes cuando un proceso radical, como el del calentamiento, coagula los contenidos de las células, debido a que las enzimas se generan dentro del plasma de la célula, la desinfección química procede teóricamente en dos etapas 1) penetración de la pared de la célula, y 2) reacción con las enzimas celulares.

Los problemas de las infecciones dependen del tipo de patógeno, el modo como se transfiere, dosis o concentración de patógenos, persistencia de los microorganismos y la resistencia de la persona infectada.

XII.- TIPOS DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS A TRATAR CON Cloro.

Los microorganismos patógenos en el agua se pueden dividir en tres categorías: Virus, Bacterias y protozoos parásitos.

La eficacia del Cloro se puede resumir de la siguiente forma:

- Bacterias: destruye shigella, salmonella y vibriones, hasta E.coli que es la más resistente.
- Virus: rotavirus, virus de la hepatitis, poliomielitis, coxsackie y ecovirus.
- Protozoos: Entamoeba histolytica que es 160 veces más resistente que E.coli; los quistes de Giardia Lamblia pueden resistir, de igual forma debe considerarse la resistencia del Cryptosporidium y de Balantidium.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XII.1 Bacterias.

Sabemos que las bacterias son unicelulares. Su forma es importante considerar y van desde las esféricas, bastones, espirales, etc. Pueden existir como organismos individuales, formando cadenas, grupos o pares. Las bacterias son las formas de vida más abundantes en la tierra. Tienen una longitud entre 0.4 y 14 μm y sobre 0.12 a 12 μm de ancho, se reproducen por replicación del ADN y división en dos células independientes, en condiciones favorables, esto sucede en 15 y 30 minutos. Algunas bacterias pueden formar esporas. Estas esporas se caracterizan por presentar una capa protectora resistente al calor y que protege la bacteria de la falta de humedad y alimento. Las bacterias tienen un papel funcional ecológico específico. Por ejemplo, algunas se encargan de la degradación de la materia orgánica, otras bacterias forman parte del metabolismo del hombre y llegan a ser una alternativa en el tratamiento del agua residual a través de la biodigestión que ofrece esta forma de vida

XII.2

Virus

Virus son organismos que pueden causar infecciones y que solo se reproducen en células huésped. Los virus fuera de células huésped están en forma inactiva, se caracterizan por presentar una capa protectora o cápsula, su forma puede ser espiral, esférica o indefinida, de tamaño entre 0.02 y 0.009 μm . Al tener un tamaño menor que las bacterias, pueden pasar filtros que permiten la retención de bacterias. Al contrario que las bacterias y protozoos parásitos, los virus contienen un solo tipo de ácido nucleico (ARN o ADN). No se pueden reproducir por sí solas, sino que necesitan el metabolismo de la célula huésped para asegurar que el ADN se copia en la célula huésped, para su reproducción.

Al contrario que las bacterias, los virus no están presentes en el ser humano de manera natural. Cuando las personas quedan afectadas por un virus, estos generalmente se eliminan del cuerpo humano mediante secreciones, la forma de inactivación es a través de la replicación del material genético.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XII.3 Parásitos Protozoos.

Son organismos unicelulares. Estos se caracterizan por presentar un metabolismo complejo. Se alimentan a base de nutrientes sólidos, algas y bacterias presentes en organismos multicelulares como humanos y animales, se encuentran frecuentemente en forma de quistes o huevos. Por ejemplo los huevos cryptosporidium y quistes de Giardia son comunes en aguas afectadas por contaminación fecal, en forma de quistes estos patógenos son resistentes a la desinfección por cloro. Los parásitos protozoos se eliminan mediante la filtración y aplicación de dióxido de cloro.

XIII.- Análisis de las alternativas de solución.

El método de inactivación de RPBI's es un procedimiento reconocido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el artículo 73, en el cual se especifica que siempre que este procedimiento sea presentado a la SEMARNAT a través de un registro de autorización, como un procedimiento seguro y adecuado para determinados residuos; podrá ser utilizado, en virtud de controlar, disminuir y prevenir los riesgos sanitarios y ambientales, debidamente fundamentado y respaldado por una metodología de investigación y evaluación de los resultados que garanticen eficiencia.

La mayoría de los desinfectantes de agua se agrupan en las siguientes categorías: Oxidantes químicos: flúor, radical hidroxilo oxígeno atómico, ozono, peróxido de hidrógeno, bióxido de cloro, ácido hipocloroso, cloro, bromo, yodo, etc.

Este método debe ser compatible con las características del residuo, y en este contexto retomo las especificaciones de la inactivación de la sangre, establecidas en la NORMA OFICIAL MEXICANA-003-SSA2-1993. Para la referencia y utilización de la sangre humana; considerando que en el organismo no hay fluido corporal más complejo que la sangre, es pertinente ampliar esta inactivación,

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

estudiada y revisada en esta NOM, para su aplicación en el resto de los fluidos corporales, toda vez que este método es básicamente con hipoclorito de sodio, que al ser diluido y aplicado en las proporciones necesarias, ha sido posible comprobar su eficacia para garantizar que los elementos infectocontagiosos posiblemente encontrados en estos fluidos corporales, ***son inactivados en sus propiedades de virulencia.***

Los fluidos corporales comúnmente generados en el hospital son en orden de importancia, cantidad y frecuencia, como sigue: sangre total, líquido peritoneal, líquido amniótico, fluidos extraídos de los aspiradores de secreciones durante las cirugías, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo, suero sanguíneo, plasma, líquido corporal humano obtenido de las autopsias, así como cualquier otro líquido obtenido de los pacientes en vida para su análisis en el laboratorio, secreciones pulmonares de los pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis pulmonar y cualquier otro fluido corporal que haya sido alterado previamente en sus características naturales con otro componente químico.

Las condiciones generales de la generación y disposición de estos fluidos corporales en los hospitales son diferentes o mejor dicho no están estandarizadas, particularidades como la situación funcional de las plantas de tratamiento de agua residual en cada hospital marcan serias diferencias; reduciendo al manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos a la disposición de desechos; seguramente irregular; y las consecuencias de esta situación tienen aristas sanitarias, ambientales y sociales agudas y delicadas, toda vez que se reconocen las características infectocontagiosas de estos residuos peligrosos de líquidos corporales.

En este enfoque se considerará la cloración del agua como un método de inactivación biológica de los líquidos corporales cualquiera que sea su naturaleza; es importante definir que el presente estudio sólo propone una alternativa de inactivación para estos líquidos biológico infecciosos a través de la

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

implementación del procedimiento por cloración para este fin, por lo que este trabajo se ajustará a la capacitación, monitoreo y seguimiento de este método, una vez que este sea debidamente gestionado en el marco legal requerido, con la aplicación de los análisis CRETIB que requiere la dependencia a cargo para su autorización; podrá ser reconocido y aplicado en todos los hospitales públicos y privados.

En lo que corresponde al monitoreo de la efectividad del método de inactivación, en la planta de tratamiento de agua residual, la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-ECOL-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES; sólo se consideran los coniformes fecales y los huevos de helminto.

Las especificaciones de esta propuesta de cloración radican en la capacitación de una metodología de inactivación, la cual ha sido fundamentada en el objetivo principal del manejo final de estos fluidos corporales, documentada en la NOM-003-SSA2-1993 para la disposición de sangre humana con fines terapéuticos. La capacitación trasciende desde el momento que se establece la temática que definirá lograr el objetivo principal de llevar a cabo la disposición sanitariamente segura de estos fluidos corporales.

XIV.- CAPACITACION.

XIV.1 Contenido y Materiales de la capacitación.

La capacitación acelera la aplicación adecuada de los procesos, por lo tanto esta medida cambia la forma de trabajo, un buen sistema de información proporciona la ventaja competitiva y el control de la adopción de cambios favorables en las funciones.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

La capacitación se refiere a los métodos que se usan para proporcionar a las personas dentro de las instituciones o centros de trabajo, habilidades específicas para realizar su trabajo o las actividades esperadas, esta (la capacitación) abarca desde los cursos direccionados y específicos adecuados al sistema de trabajo, teóricos y/o prácticos o mejor aún combinando estas técnicas, para este estudio de intervención fue necesario ajustar ambas técnicas por las necesidades del servicio de los hospitales, ya que no era posible la ausencia del total del personal en las áreas del hospital para llevar a cabo la capacitación, recurriendo a la práctica directamente en las áreas de quirófano, tóco labor y urgencias; para que el personal abordado llevara a cabo esta capacitación al momento de dar manejo a los residuos peligrosos biológico infecciosos líquidos, reforzando esta información con el material impreso de la información otorgada.

Los procesos o actividades tienen un estándar de calidad, es decir estos objetivos en las actividades deben lograr una meta siempre; cuando se trata de la capacitación el estándar de calidad a medir es el aprovechamiento de los capacitados y esta meta es considerar exitosa una capacitación si el 80% de los capacitados logra mejorar sus conocimientos en el tema a un 80% es así como se logrará una situación ideal esperada y conocida a través de las evaluaciones pre y post-capacitación.

XIV.1.1 Recursos materiales de la capacitación: Son los necesarios para el trabajador, para llevar a cabo la capacitación en su trabajo de acuerdo a los requerimientos del servicio, el material impreso de la información, es proporcionado desde el momento que se registra el personal, así como la evaluación previa a la capacitación.

XIV.1.2 Actividades de la capacitación: Son las acciones creativas y útiles en las se basa la capacitación para ofrecer en el mejor ambiente de participación, apertura de aclaraciones, claridad de lenguaje, espacio de preguntas o dudas así

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

como de aportaciones, es importante señalar que no todas las necesidades que se detecten en un evento de capacitación serán resueltas.

XIV.1.3 Índice de eficiencia: El 80% de los capacitados mejorará hasta un 80% el conocimiento del tema de Inactivación de los fluidos corporales con hipoclorito de sodio.

XIV.1.4 Ambiente de trabajo físico de la capacitación: Involucra al trabajador en su puesto de trabajo, oportunidad de aprovechar áreas destinadas a la capacitación, en esta oportunidad de capacitación, se impartió en las aulas o auditorios con los que contaba el hospital, soporte técnico (cañón, equipo de sonido e iluminación adecuada), ambiente agradable, libre de ruido, cómodo y sin distractores.

XIV.1.5 Objetivos de la capacitación:

Proporcionar las habilidades laborales a través de herramientas de capacitación, para un mejor desempeño laboral, basado en el sentido de la responsabilidad y el conocimiento apropiado.

En otro ámbito de aprovechamiento, los eventos de capacitación permiten mantener a los trabajadores actualizados técnicamente e involucrados en un nivel de intervención importante a los cambios de mejora presentados en sus centros de trabajo.

XIV.1.6 Proceso de la capacitación: Un factor de gran importancia es que el centro laboral ya sea hospitalario de otro orden, no considere al proceso de capacitación como un hecho que se da una sola vez para cumplir con un requisito. La mejor forma de capacitación es la que se obtiene de un proceso continuo y adecuado a las actividades propias del personal, congruente con las necesidades del servicio y el perfil del personal. En el presente estudio de intervención se manifestó la necesidad de involucrar incluso al personal administrativo, justificando este hecho con la requerida exigencia de mantener en suficiente organización y

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

existencia el material necesario en este método de inactivación a los fluidos corporales, fundamentado por la factibilidad económica del método, en el conocimiento del personal administrativo.

En este proceso de capacitación se busca el conocimiento y la adquisición de habilidades, para enfrentar los cambios en la metodología de trabajo o procedimientos, evaluando el sentir de los capacitados en las propuestas o imposiciones según el caso.

XIV.1.7 EL PROCESO DE CAPACITACIÓN COMPRENDE:

- 1.- Analizar necesidades específicas de conocimiento.
- 2.- Promover habilidades requeridas en las necesidades del servicio.
- 3.- Diseñar formas de enseñanza eventual (contenido, programa, información impresa) y permanente (folletos, manuales, hojas de trabajo, etc).
- 4.- Aplicar en forma coherente la información de interés al personal indicado.
- 5.- Evaluar al personal previo a la capacitación el nivel de conocimiento del tema, aún cuando este sea totalmente nuevo y evaluar también posterior a la capacitación, explorando el grado de adquisición y comprensión del conocimiento; continuamente se recomienda evaluar el apego a los procedimientos en los cuales se ha capacitado al personal, para notificar el éxito de la meta propuesta al integrar cambios en las funciones de los trabajadores.

XIV.1.8 EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN, BASADO EN EL RESULTADO DE LA CAPACITACIÓN.

Para considerar el principio de implementación de un proceso obtenido de la capacitación, se tiene que acudir a un método tradicional que consta de seis fases:

1.- Factibilidad: Consiste en hacer un estudio para determinar las posibilidades al alcance en el desarrollo y aplicación del proyecto de un procedimiento,

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

considerado en la disponibilidad de los recursos para su implementación, de acuerdo a mostrado en la capacitación del mismo.

2.- Análisis: Consiste en determinar las especificaciones del usuario (hospital) para pronosticar el tiempo que se tardará en desarrollarlo (la inactivación) y los recursos requeridos para la implementación y evaluación del grado de apego de los conocimientos adquiridos en los eventos de capacitación.

3.- Diseño: En relación a los descrito en el Análisis, pero en pasos; primero consiste en una programación (a partir de la fecha y servicios hospitalarios se implementa el procedimiento de inactivación) en esta etapa se diseñan los procedimientos que servirá para cumplir los objetivos (Inactivación química de los Residuos Peligrosos líquidos con hipoclorito de Sodio con una concentración del 4 al 7% en una proporción 1:10 durante 60 minutos previo a su desecho) para el cumplimiento del objetivo base (inactivar la infecto contagiosidad de estos residuos).

4.- Pruebas: En este rubro se especifican los procesos del reporte de los resultados obtenidos y deseados, así como la forma de transmitirlos, es decir si estos resultados estarán basados en monitoreo de control microbiológico y si está será realizado en el mismo hospital.

5.- Implementación: Consiste en instalar en forma operativa y en las áreas de aplicación los procedimientos en forma congruente a lo recibido en los eventos de capacitación, reforzando los métodos e información proporcionada para la operatividad del procedimiento de inactivación.

6.- Operación: Consiste en aplicar el procedimiento en el ambiente real de trabajo, para cumplir con el objetivo base y deseado, susceptible de pruebas de control y evaluación de seguimiento, es la aplicación real.

La importancia del proceso de capacitación es un medio fundamental de educación que contribuye para que las personas profesionalicen su trabajo basado en técnicas de mejora continua, la capacitación debe llevarse a cabo en forma

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

continua y específica, de acuerdo a las necesidades y no en forma general o generalizada.

XIV.1.9 MATERIAL DE LA CAPACITACIÓN PARA LA METODOLOGÍA DE CLORACIÓN EN LA INACTIVACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

El Cloro es un gas ampliamente distribuido en la naturaleza, su capacidad de reacción es tal, que es muy extraño encontrarlo como gas libre, es un elemento químico, ni en estado gaseoso o estado líquido es explosivo o inflamable, el Cloro es sumamente soluble, únicamente en agua.

El cloro líquido es claro, de color ámbar y es cerca de 1 a 1 ½ veces más pesado que el agua. El cloro continua siendo la sustancia química más económica y con mejor control y seguridad, que pueda ser aplicado al agua para su desinfección.

XIV.2 Beneficios de la cloración.- Todo procedimiento de inactivación segura representa beneficios sanitarios en la disposición de los fluidos corporales, disminución de los gastos por transporte de estos mismos y la capacitación al personal que lo llevará a cabo en el predominio del manejo adecuado y nada complejo de estos residuos, en el sitio de su generación, para su disposición al sistema de agua residual de los hospitales y la disminución también del riesgo de derrames y biocontaminación de las áreas críticas de generación.

XIV.3 Obstáculos.

Como metodología institucionalmente aplicable, requiere la estandarización de un procedimiento autorizado y un registro emitido por la SEMARNAT para llevar a cabo el tratamiento de residuos peligrosos líquidos en el interior del hospital.

Como parte del monitoreo de las características y efectividad de la inactivación a estos fluidos, todo procedimiento estandarizado, incluirá también la participación del laboratorio del hospital para el análisis microbiológico de estos fluidos ya inactivados.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Es importante también considerar la disposición del recurso humano, debidamente capacitado e involucrado en el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos, adecuando el área de trabajo para el depósito del desinfectante, materiales de medida, formatos de reporte; pero sobre todo, la disposición y permanencia del personal estable en estas actividades, ya que se observa constante rotación del personal habilitado para la recolección interna de estos residuos.

XIV.4 Elementos a favor.

El objetivo de este método de inactivación es poder garantizar que los fluidos corporales obtenidos en la atención hospitalaria, en calidad de residuos peligrosos biológicos, reciban el adecuado tratamiento *in situ* mediante la destrucción de la mayoría de sus agentes biológicos infecciosos, sean inactivados a través de un tratamiento con hipoclorito de sodio y evitar que en su disposición ocurra crecimiento microbiológico.

Basado en la **NOM-003-SSA2-1993- Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos**, en el apartado 17.16 textualmente se expresa - *Para dar destino final a las unidades de sangre o de sus componentes, se emplearán cualquiera de los procedimientos siguientes:*

- a) *Incineración;*
- b) *Inactivación viral, mediante cualquiera de los métodos que se enlistan:*
 - *Esterilización antes de su desecho, de acuerdo a lo indicado en el apartado B.6 de esta Norma:*
 - *Utilizando soluciones de hipoclorito de sodio con una concentración del 4 al 7% de cloro libre, y que agregadas en una proporción tal a la sangre o sus componentes, se logre una concentración final de cloro libre de 0.4 a 0.7% manteniéndose de esta manera durante una hora, previo a su desecho. Los residuos líquidos, previamente inactivados, **se verterán al drenaje**. Con los residuos plásticos se procederá conforme indique la Secretaría.*

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XV.- CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LA INACTIVACIÓN CON CLORO (HIPOCLORITO)

- Debe destruir o inactivar en un tiempo dado, la mayoría de los agentes patógenos presentes en los fluidos corporales.
- El análisis para determinar su presencia o cantidad debe ser exacto, sencillo y rápido; en el mismo hospital.
- No debe introducir otras sustancias tóxicas de mayor complejidad o mantenerse en cantidades mínimas.
- Debe ser razonablemente seguro y conveniente para manejar y aplicar en situaciones extremas o de emergencia, derrames o contingencias, como lo señala la NOM-087-SSA1 referente a los residuos peligrosos biológico infecciosos.
- El costo debe ser adecuado y alcanzable.

XVI.- METODOLOGÍA DE LA CAPACITACIÓN.

XVI.1 EVALUACIÓN Pre- capacitación.

Se presenta la cédula de evaluación Pre-capacitación², al personal del hospital incluyendo médicos, enfermeras, personal de laboratorio y principalmente al personal encargado de la recolección de los RPBI's líquidos en las áreas más importantes de generación como: quirófanos, urgencias médicas, teco-cirugía, Unidad de Cuidados Intensivos, hospitalización (todas las áreas), laboratorio de análisis clínicos, en su caso unidades de hemodiálisis, diálisis peritoneal ambulatoria, etc.

La capacitación se impartió en 17 hospitales del Estado de Veracruz, importante mencionar que se abarcó geográficamente a todo el Estado, en la siguiente tabla

² Formato referido en los anexos.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

se especifica el hospital supervisado y el total del personal involucrado en la capacitación fue de 551 asistentes.

XVI.2 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 2010 EN LOS HOSPITALES DEL ESTADO DE VERACRUZ.

Hospital	Capacitación Asistentes.	Mayo	Junio	Julio
Hosp. Gral. Pánuco	36			21
Hosp. Gral de Tuxpan	16			23
Hosp. Gral de Papantla.	60	26		
Hosp. Gral de Mtnz de la Torre	22	27		
CECAN, Xalapa	20	19		
Hosp. Civil de Xalapa	49	20		
Hosp. CEMEV Xalapa	25	21		
Hosp. Coatepec, Ver	16	24		
Hosp. Gral de Yanga	9		09	
Hosp. Gral de Rio Blanco	21		10	
Hosp. Gral de Huatusco	22		16	
Hosp. Regional de Veracruz	35		18	
Hosp. Gral de Cosamaloapan.	32		30	
Hosp. Gral de San Andrés Tux	12			8
Hosp. Regional de Coatzacoalcos	77			29
Hosp. Gral de Minatitlán	25			28
Hospital ISSSTE Xalapa, Ver	42		07	
Hospital ISSSTE Xalapa, Ver	32			05

Esta cédula de evaluación está debidamente direccionada a la capacitación de un método de inactivación química de los residuos peligrosos biológico infecciosos líquidos, en orden ascendente progresa en complejidad temática; para dar a conocer las especificaciones en el tema de interés y someter a consideración de los directivos la solicitud de una autorización ante la dependencia ambiental para ejercer el derecho de tratamiento *in situ* de los residuos peligrosos, fundamentando dicho tratamiento ante la demostración de inactivación de las propiedades biológico-infecciosas de dicho residuo, documentando este método

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

en un procedimiento homologado en su aplicación, por personal debidamente capacitado para llevarlo a cabo y personal necesario para vigilar los estándares de seguridad microbiológica, en la base de que estos residuos inactivados podrán ser vertidos en el drenaje, para ser integrados en un sistema de agua residual del hospital, que lo concentrará en la planta de tratamiento, misma en la que se complementará la disposición final, con el debido muestreo de acuerdo a la capacidad de descarga y horas de funcionamiento de la planta de tratamiento, este muestreo es para determinar la contaminación por patógenos tomando como indicador a los coliformes fecales.

El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente, basado en las disposiciones Normativas de la NOM-001-ECOL-1996 QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

La siguiente tabla presenta la información tomada de esta Normatividad mencionada, misma que es conocida y aplicada en las plantas de tratamiento de agua residual de los hospitales.

XVI.3 Metodología de muestreo en relación a las descargas de la planta de tratamiento de los hospitales.

HORAS OPERA EL GENERADOR DE DESCARGA	POR EL PROCESO DE LA	TABLA 1 FRECUENCIA DE MUESTREO		
		NUMERO DE MUESTRAS SIMPLES	INTERVALO MUESTRAS	ENTRE TOMA DE SIMPLES
		MINIMO N.E.	(H O R A S)	MAXIMO N.E.
Menor que 4		mínimo 2	-	-
De 4 a 8		4	1	2
Mayor que 8 y hasta 12		4	2	3
Mayor que 12 y hasta 18		6	2	3
Mayor que 18 y hasta 24		6	3	4

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Muestra simple.

La que se tome en el punto de descarga, de manera continua, en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos, un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y en el momento del muestreo.

Muestra compuesta.

La que resulta de mezclar el número de muestras simples, según lo indicado en la tabla anterior.

XVII.- JUSTIFICACION DE LA INTERVENCIÓN DE ACUERDO A LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

La generación de los RPBI's en los hospitales públicos y privados, está debidamente identificada, en cuanto a las cantidades y características de los residuos que los componen, es decir; tan sólo en una muestra representativa, en los Servicios de Salud de Veracruz, mensualmente se generan en promedio 70 toneladas de estos, de los que el 30% lo componen los residuos líquidos principalmente sangre, como se mencionó con anterioridad, aún así esta cifra es inferior a la media nacional, referida por SEMARNAT; por lo que se sabe que la cantidad de generación no es realmente el problema o la indicación para una intervención, pero la disposición de los fluidos corporales sí requiere regularizarse, ya que estos mismos son considerados por la respectiva NOM-087-SEMARNAT-SSA1 2002 como un residuos peligroso biológico infeccioso líquidos (sangre o patológicos) toda vez que existe una cantidad desconocida de los mismos que se disponen ordinariamente sin tratamiento alguno, y en la mayoría de los hospitales (cualquiera que sea la dependencia que lo represente) hacia sistema de drenaje; principalmente cuando provienen de los quirófanos, laboratorios y Unidades de

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Cuidados Intensivos ya que en estas áreas se concentran estos líquidos en los frascos recolectores o aspiradores de secreciones, en el caso del laboratorio los residuos biológicos restantes de las muestras de sangre, suero o plasma se disponen irregularmente en frascos para su recolección y también llegan a disponerse directamente al drenaje; es importante considerar también que en hospitales que se lleva a cabo diálisis peritoneal, las cantidades de estos líquidos no son nada despreciables, considerando recambios que varían entre 10 litros por paciente atendido, esto hace que la cuantificación de la cantidad total aumente considerablemente de acuerdo a la complejidad del hospital; la recolección y cuantificación del líquido amniótico de los partos eutócicos o cesáreas, no es una práctica común de separación y envasado.

Normalmente estos líquidos son dispuestos de forma irregular y liberados al sistema de recolección de agua de los hospitales, que se dirige a las plantas de tratamiento.

XVIII.- LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS HOSPITALES DE HOSPITALES PÚBLICOS Y PRIVADOS.

En 1961 la Organización Mundial de la Salud plantea la siguiente definición para la contaminación de aguas dulces “Debe considerarse que un agua está contaminada, cuando su composición o su estado están alterados de tal modo que ya no reúnen las condiciones de un u otro, ni el conjunto de usos a los que se hubiera destinado en su estado natural”. La calidad de agua se determina con base en los siguientes parámetros:

- a) Parámetros físicos, que incluyen los sólidos totales en suspensión, la temperatura, el color, el olor, la conductividad, etc.
- b) Parámetros químicos, que están representados por la materia orgánica, desintegrable o no, la materia inorgánica y los gases disueltos.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

- c) Parámetros biológicos, que se refieren a los microorganismos que viven en el agua.

Las aguas residuales o de desechos, según su origen, se dividen en:

- a) Aguas residuales agrícolas
- b) Aguas domésticas
- c) Aguas pluviales y
- d) Aguas industriales.

En el agua residual de acuerdo con su origen, se pueden encontrar los siguientes contaminantes:

- 1) Microorganismos: desde el punto de vista bacteriológico, **no se admite la presencia de ningún microorganismo coliforme en muestras de 100 ml de agua que hayan sido tratadas con cloro y otros desinfectantes.** Para las aguas no tratadas, se establece que en una muestra de 100 ml no debe tener bacterias de origen fecal (se pueden tolerar hasta 3 microorganismos coliformes en 100 ml)

El presente estudio de intervención contiene información realizada recientemente para conocer las condiciones de las plantas de tratamiento de aguas residuales de los hospitales de nuestro interés, de los 53 hospitales en el Estado de Veracruz, de los SESVER, 43 de estos cuentan con planta de tratamiento del agua residual, de estos 43 funcionan 24 en promedio al 85% de su eficiencia, a estas 24 plantas de tratamiento se les realiza “algún” monitoreo de pH o de cloro sólo a 5, en una fluctuación de frecuencia que va de 15 días hasta meses (sólo a estas 5 plantas).

La cloración de la sangre como un método de inactivación, está referenciado como ya se ha comentado, en la NORMA OFICIAL MEXICANA-003-SSA2-1993, PARA LA DISPOSICION DE SANGRE HUMANA Y SUS COMPONENTES CON FINES TERAPEUTICOS. Utilizando soluciones de hipoclorito de sodio

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

con una concentración del 4 al 7 % de cloro libre, y que agregadas en una proporción tal a la sangre o sus componentes, se logre una concentración final de cloro libre de 0.4 a 0.7 %, manteniéndose de esta manera durante una hora, previo a su desecho. Los residuos líquidos, previamente inactivados, se verterán al drenaje, en proporción de una parte de cloro por 10 de agua.

XIX.- JUSTIFICACION.

Toda vez que la NOM 003-SSA, de sangre refiere la inactivación de la misma a través de métodos químicos con hipoclorito de sodio en la concentración mencionada anteriormente y este procedimiento de inactivación obedece a los análisis aplicados y evaluados, para emitir su recomendación en la normatividad y debido a que la sangre es el fluido corporal más complejo del organismo y que este (la sangre) al formarse por elementos celulares, tiene la particularidad de contener agentes biológico infecciosos, características que se definen en la NOM - 087-SEMARNAT-SSA1-2002 como cualquier microorganismo capaz de introducir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada, por tiempo definido de acuerdo a las formas de "vida" intracelular. Es muy razonables considerar la cloración para la inactivación y disposición segura, luego de inactivar sus características infectocontagiosas, entonces este mismo método es muy aplicable primero: a cualquier otro fluido corporal; debido a su disponibilidad en las áreas de los servicios de generación "in situ" en el hospital, es accesible la inactivación casi inmediata a la generación y por último es ambientalmente compatible para el control sanitario de los riesgos biológico infecciosos, complementado con el tratamiento monitoreado en las plantas de tratamiento de agua residual.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XX- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO O BIENES:

Esta propuesta se fortalece por lo establecido en la Nom-003-SSA2-1993, para la disposición segura de la sangre; de modo que la formulación e implementación de este **procedimiento** así como la capacitación del mismo en los hospitales públicos y privados será el principal producto del presente trabajo; toda vez que en este mismo se reconocen 2 alternativas para la aplicación:

Una es en el recurso humano a través de la comunicación del riesgo, entendiendo que la inactivación de la sangre debe obedecer a los principios de prevención de los riesgos sanitarios, ya que el personal debidamente capacitado aplicará este procedimiento de inactivación, la importancia de su participación definirá el éxito de estas medidas preventivas.

Y **otra** alternativa es la ética administrativa, a través del cumplimiento de las gestiones necesarias para la adecuada disposición de estos residuos considerados biológicos infecciosos.

La capacitación es un método de enseñanza aprendizaje para la mejora continua de las habilidades en forma progresiva, que tiene la finalidad de formar a través del conocimiento al personal involucrado, ya que se pretende profundizar en este caso: primero, la conciencia ambiental, no la reducida al cumplimiento, más bien al derecho de procurar las condiciones seguras del entorno en el que nos desenvolvemos; segundo, la regularización de las condiciones de disposición de los fluidos corporales, al implementar lo dispuesto en el marco jurídico, fomentando y reforzando el bien común.

Si la capacitación es enmarcada en una metodología³, que se hace propia al personal indicado, en este caso a los involucrados en la generación y manejo de estos residuos peligrosos líquidos, entre enfermeras, médicos y encargados de la recolección de estos envases y demás residuos, principalmente; en la organización de los hospitales públicos y privados, ya que el personal encargado de la recolección incluye también al personal de limpieza, así que se debe

³ Descrita en el punto XIV.1.6

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

reconocer que en estos colaboradores está el punto crítico de control humano para llevar a cabo los procedimientos de limpieza e inactivación de los fluidos corporales y serán los ejecutores responsables de aplicar adecuadamente los procedimientos, para que una vez formulado paso a paso este manejo para la inactivación a través de su procedimiento⁴, se implemente a los residuos líquidos biológico infecciosos, en las áreas de generación, evitando en todo momento la interpretación personal por parte de los capacitados, el resultado exitoso de este proceso impactará en la disposición de residuos peligrosos líquidos biológico infecciosos, en condiciones ambientalmente aceptables, al ser introducidos inevitablemente al medio ambiente, en los cuerpos de agua, siempre y cuando esto no represente un riesgo para la consiguiente administración de los bienes y el aprovechamiento continuo de este recurso sanitariamente aceptable.

El producto de esta intervención, podrá ser evaluado a través de la implementación y capacitación de este procedimiento de inactivación de los residuos peligrosos líquidos (fluidos corporales) en el sitio o área de generación, de los hospitales, aportando principalmente la aplicación de los mismos de acuerdo a las características específicas del líquido corporal a inactivar.

XXI.- OBJETIVOS.

XXI.1 OBJETIVO GENERAL.

Capacitar al personal operativamente involucrado en la generación, separación y disposición de los RPBI's, en el procedimiento de inactivación con cloro para los fluidos corporales, tomando como referencia lo dispuesto en la Norma oficial mexicana 003-SSA2-1993, para la adecuada disposición final de estos.

⁴ Descrito y presentado en el anexo 2

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XXI.2 OBEJTIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Fundamentar de acuerdo a la NOM-003-SSA2-1993, la inactivación de los fluidos corporales, a través de la cloración, toda vez que esta inactivación está referida y recomendada en dicha normatividad.
- 2.- Capacitar al personal, directamente involucrado en la generación, manejo y disposición de estos RPBI's líquidos en los hospitales.
- 3.- Implementar un procedimiento general, aplicable a los hospitales públicos y privados, para que este sea llevado a cabo por el personal involucrado para tal efecto, en forma segura, efectiva y estandarizada.

XXII.- ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.

Las estrategias fueron definidas en tres aspectos:

XXII.1 Estrategias de campo.- son aquellas que se llevan a cabo directamente en el hospital con el personal involucrado, realizando recorridos de reconocimiento y supervisión a los hospitales en estudio, para tal efecto ha sido necesaria la coordinación con el cuerpo de gobierno del hospital para definir horario y ruta intrahospitalaria, definiendo las características de la disposición de estos fluidos corporales en cada área, especificando también el abordaje de este hospital en especial. El recorrido de supervisión en el orden de autoridad sanitaria para la vigilancia de la aplicación de la NOM-087 en cada hospital inicia invariablemente en el área de neonatología, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Pediatría, Urgencias pediátricas, siguiendo a los quirófanos y después de estas áreas se continua por el resto del hospital para finalmente supervisar el almacén temporal de residuos peligrosos. Por último se procede a la capacitación al personal médico, enfermería, laboratorio, de recolección interna de los RPBI's y de servicios generales, sin omitir al personal administrativo.

La capacitación inicia desde el mismo recorrido en las áreas de trabajo, debido a que no todo el personal operativo podrá asistir a la capacitación en aula, luego

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

entonces en áreas tan críticas como urgencias, quirófano o tócolo cirugía el abordaje al personal será necesariamente en campo y directamente con la práctica.

Esta estrategia implementada es más productiva en el resultado obtenido a través del personal involucrado, pero debido a la demanda del tiempo en el abordaje y las condiciones críticas operativamente de estas áreas no pudo ser la más fortalecida, así que el apoyo del evento de capacitación debió ser también en aula y con la aplicación de la cédula de evaluación pre y post-capacitación.

XXII.2 Estrategias de Planeación.- estas se refieren a la elaboración de una herramienta de trabajo, como lo es el procedimiento en si, un conjunto de pasos, claros y concretos para la aplicación de las medidas de inactivación de estos fluidos corporales, en este caso en particular el procedimiento de inactivación se hace a través de una propuesta de estandarización de porcentaje de **concentración del cloro libre para que sea aplicado del 4% al 7% esto es, que se analice una concentración de 400 a 700 partes por millón de cloro, de la mezcla realizada, para preparar cloro desinfectante, durante una hora.**

El legado en este procedimiento implementado como herramienta de trabajo y la capacitación del mismo, será la congruencia en los principios de inocuidad que se espera en estos residuos peligrosos líquidos una vez que sean inactivados y dispuestos en el sistema de agua residual; sin embargo el valor lo aportará la garantía de una capacitación exitosa en sus componentes didácticos como las herramientas de exposición, la claridad de un procedimiento técnico y provisto en las áreas de trabajo y el seguimiento en el desarrollo del mismo.

XXII.3 Estrategias de evaluación.- Es la ponderación del conocimiento adquirido al implementar esta información en la capacitación, a través de la “Cédula de

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Evaluación”⁵ pre y post-capacitación mismas que son elaboradas por el personal el día del evento, en tanto se determina el grado de apego a esta alternativa de inactivación, para recabar datos precisos de las áreas de oportunidad en el dominio de este procedimiento. En otro orden de ideas esta estrategia es también el seguimiento del monitoreo microbiológico y el consiguiente muestreo de la planta de tratamiento de los hospitales, en las que se descargan los líquidos ya inactivados; como una medida de seguridad no sobra el control y la prevención de los riesgos sanitarios; este monitoreo ha sido recomendado y documentado anteriormente de acuerdo a lo requerido por la NOM-001-ECOL-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

XXIII La Cédula de Evaluación.

Al presentar este estudio de intervención la alternativa de implementación y capacitación de un método de inactivación con cloro de los residuos peligrosos líquidos, la estrategia de evaluación se lleva a cabo en la aplicación de la “CÉDULA DE EVALUACIÓN, PARA LA INACTIVACIÓN QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS LÍQUIDOS, CON HIPOCLORITO DE SODIO” misma que fue aplicada antes y después de la capacitación, valorando principalmente el grado de conocimiento de la Normatividad vigilante de los métodos de inactivación de un RPBI’s, considerando principalmente al NOM 087 SSA1 y NOM 003-SSA1, como los más importantes márgenes de la reglamentación jurídica aplicativa. El recorrido de supervisión se llevó a cabo en el transcurso de la mañana (08:00 a 11:00), la evaluación previa a la capacitación y la evaluación post-capacitación se llevó a cabo de 12:00 a 15:00, con la asistencia del personal involucrado en las áreas visitadas y personal que participó en el recorrido de supervisión (Jefatura médica, Jefatura de enfermería, Jefatura de

⁵ La Cédula de Evaluación está incluida en los anexos de este documento.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Servicios Generales, Departamento de Epidemiología y Laboratorio de análisis clínicos.).

La cédula se entregaba a cada participante al ingresar al aula, previo registro de asistencia, en un solo tiempo todo el personal asistente se dedicaba a su contestación, explicando el objetivo de esta evaluación, en la lógica de que era muy probable el desconocimiento del tema y la finalidad de tener la certeza que al estar capacitado el panorama en el tema debe ser diferente, la contestación de la evaluación post-capacitación representaría seguramente una satisfacción personal; la programación requería de 15 minutos para su complementación previa a la capacitación y 20 minutos en la contestación post-capacitación; el evento de capacitación tuvo una duración de 2 horas y media.

En las áreas operativas la evaluación previa y posterior a la capacitación era totalmente verbal y la misma capacitación era totalmente práctica, este evento llevaba un total de 30 minutos tratando de organizar en forma logística para abarcar más de un área visitada, la jefatura de enfermería apoyaba para reconocer y convocar al personal clave de cada servicio; al final se solicitaba la lista de los asistentes o personal que tomó esta capacitación y se le hacía entrega del material impreso de la misma, incluyendo la Cédula de Evaluación y el procedimiento de inactivación con cloro.

XXIV- TIEMPO Y ESPACIO.

Se presenta en la siguiente tabla la distribución de los hospitales programados para llevar a cabo en el Estado de Veracruz el recorrido a los hospitales y la capacitación de este método de inactivación química con cloro, propuesto al personal directivo de estos hospitales, el principio de este evento fue descrito al personal directivo de cada hospital, en el entendido de este procedimiento de inactivación deberá primero contar con una autorización de la SEMARNAT para su aplicación en cada hospital y que el hecho de llevar a cabo esta capacitación estaba en la información y la formación del personal encargado de la generación y

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

uso para su almacenamiento o disposición, de estos RPBI's, toda vez que la evaluación previa a la capacitación demostraría que en un porcentaje importante había desconocimiento del tema y la reglamentación al margen de esta práctica en los hospitales, independientemente de que se llevara a cabo o no en el hospital visitado.

Todos los directivos de los hospitales "invitados" a participar accedieron a la visita de fomento y capacitación, reconociendo que en virtud de estar constantemente en supervisiones era necesario conocer las condiciones más cercanas de información de su personal, así mismo se reservan el derecho de una auditoría ambiental, debido a que este evento es principalmente con fines de capacitación y no de vigilancia, para lo cual sería necesario contar con acta de verificación e iniciar el procedimiento jurídico administrativo que le requiere.

El abordaje en el hospital inicia en la Dirección del mismo, en la que se lleva a cabo una reunión previa al recorrido para convocar a la jefatura Médica y de enfermería, Jefatura de Servicios Generales, Administrador y encargado del personal de limpieza, explicando brevemente el objetivo de este evento y la propuesta de conocer este procedimiento de inactivación con cloro, que al ser adoptado por el hospital contará con la pauta necesaria de investigación para documentar el fundamento ante la autoridad ambiental, al solicitar la autorización para su aplicación.

Así mismo es importante mencionar que siempre se ha reconocido el esfuerzo y el trabajo que lleva a cabo el personal de cada hospital para el cumplimiento del marco normativo necesario para su funcionamiento y la oportunidad de supervisar el funcionamiento de las áreas, se aprovechó también para fortalecer las recomendaciones propias de cada establecimiento de atención médica, que permanentemente vigilan la operatividad y cumplimiento de sus procedimientos; finalmente se hacen las debidas observaciones en reunión con el cuerpo de gobierno de los hospitales, priorizando las acciones recomendadas.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XXV Distribución de los hospitales programados en el Estado de Veracruz, para llevar a cabo la capacitación.

Hospital	Mayo	Junio	Julio
Hosp. Gral. Pánuco			21
Hosp. Gral de Tuxpan			23
Hosp. Gral de Papantla.	26		
Hosp. Gral de Mtnz de la Torre	27		
CECAN, Xalapa	19		
Hosp. Civil de Xalapa	20		
Hosp. CEMEV Xalapa	21		
Hosp. Coatepec, Ver	24		
Hosp. Gral de Yanga		09	
Hosp. Gral de Río Blanco		10	
Hosp. Gral de Huatusco		16	
Hosp. Regional de Veracruz		18	
Hosp. Gral de Cosamaloapan.		30	
Hosp. Gral de San Andrés Tux			8
Hosp. Regional de Coatzacoalcos			29
Hosp. Gral de Minatitlán			28
Hospital ISSSTE Xalapa, Ver		07	
Hospital ISSSTE Xalapa, Ver			05

XXVI.- METODOLOGIA DE LA INTERVENCIÓN: El presente es un estudio de intervención en seguimiento a los resultados obtenidos en un **“Diagnóstico Situacional de la Generación y Planes de Manejo de los RPBI’s”** en los hospitales visitados y supervisados en el año 2008, en el Estado de Veracruz; en cual se dan a conocer las cifras de generación mensual promedio, generación anual y características de esta misma, así como las condiciones de manejo de los RPBI’s más observadas en los hospitales visitados. Como ya se ha mencionado en este mismo documento; la relevancia de estos datos se encuentra en que la generación promedio en los hospitales del Estado de Veracruz está por debajo de la media nacional de en relación a la cantidad kg/día/cama ocupada, es decir

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

743g/cama/día en Veracruz comparado con 1.5 kg/cama/día en el resto del país, luego entonces, basado en que el personal conoce los fundamentos de la Normatividad relacionada, ya que este personal dispone, genera y separa adecuadamente estos Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos; este diagnóstico rescató un dato muy importante recabado en estas visitas de supervisión que ya se ha venido comentando, por lo que el enfoque de una intervención se ha dado a cuantificar que aproximadamente el 30% de la generación total de estos RPBI's corresponde a los fluidos corporales que por alguna razón se disponen en desconocimiento y en forma irregular al drenaje y sistema de agua del hospital sin previa inactivación. Por lo tanto se procede a considerar una muestra hospitalaria, para capacitar al personal operativamente involucrado de estos hospitales en la generación, separación y disposición; en una metodología de inactivación a través de la cloración. Fundamentado en la disminución de los riesgos sanitarios, en el manejo seguro de los residuos peligrosos líquidos que se vierten al sistema de drenaje y en el ahorro de la disposición final de estos mismos.

Al capacitar a este personal se podrá demostrar al cuerpo directivo de los hospitales la factibilidad en estas medidas de seguridad biológica y ambiental, para promover institucionalmente la autorización ante la SEMARNAT, de este método de inactivación, para su implementación.

XXVII.- PROCESOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO “PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO DE INACTIVACIÓN CON CLORO, PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS LÍQUIDOS”

La identificación de las condiciones de la disposición de estos fluidos corporales en los hospitales, como una práctica común, ha sido el inicio de una intervención para el cambio de actitudes en cuanto al progreso de los procedimientos en la mejora continua, enfocados a un marco legal son obligatorios los cambios, enfocados en un marco ambiental son urgentes y enfocados en un marco de ética son necesarios. El principio de la capacitación impacta en la base de los

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

hospitales que es el personal operativo y el más numeroso; la viabilidad de estos eventos de capacitación permite la aplicación informada y la aceptación de un procedimiento de reciente integración a sus actividades, el sentido de identidad en la importancia de las labores de cada persona redundan en el apego en cada uno de los pasos de esta propuesta.

Las especificaciones del PROCESO resultarán en la metodología del procedimiento esto es, en las áreas del servicio intrahospitalario, se registra esta actividad en formatos que refieren el nombre del proceso, de acuerdo a los principios de calidad de cada hospital, se puede exponer el siguiente ejemplo:

Proceso. Diálisis peritoneal ambulatoria/ procedimiento del área de hospitalización de medicina interna:

De esta forma se implementa el procedimiento para cada área de hospitalización, no es lo mismo recolectar fluidos corporales en el laboratorio que en la sala de diálisis peritoneal ambulatoria, pero SI es posible estandarizar este procedimiento al resto de los fluidos corporales.

Así que en este sentido es imprescindible aceptar el método recomendado por la NOM-003-SSA2-1993 para la aplicación en todos los fluidos corporales y contar con un solo procedimiento en todas las áreas, que resguarde la concentración del hipoclorito de sodio (del 4 al 7%), el tiempo de exposición (una hora antes de su desecho).

XXVIII.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

Reporta la SEMARNAT, que sólo el 12% de los residuos peligrosos generados en el país reciben tratamiento o son depositados en lugares autorizados, la mayoría son vertidos directamente a las redes del drenaje o tirados en vertederos, barrancas, ríos o mares o mezclados en los residuos municipales, o almacenados en los traspatios de los mismos generadores.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

La SEMARNAT reporta que existen en México 156 empresas autorizadas para el manejo, transporte y confinamiento de los RPBI's, para la generación que se presenta en forma real, no existe suficiente infraestructura para el manejo de los mismos, debido a que los generadores en algunas ocasiones no pueden enfrentar los costos de manejo de estos residuos, esto propicia la práctica insuficiente, con el consecuente impacto ambiental, con posibles repercusiones en el deterioro de la salud, del agua y del suelo.

Cualquier estrategia debe comenzar por la reducción de la generación de los residuos, cualquiera que sea su naturaleza y después la propuesta de alguna estrategia de tratamiento para su destino final, propondrá el mejor uso a lo verdaderamente inevitable de generar.

La factibilidad administrativa y política, implica que los sistemas de tratamiento que apliquen tanto a establecimientos generadores como prestadores de servicio dentro o fuera de instituciones del generador, requieren autorización previa de la SEMARNAT y el INE, sin perjuicio de los procedimientos que competan a la SSA de conformidad con las disposiciones aplicables en la materia, una vez que estos residuos han sido tratados e irreconocibles, podrán disponerse como residuos no peligrosos, en sitios que a consideración de las autoridades competentes, sean permitidos.

En la Ley General Para la gestión Integral de los Residuos se establece la ejecución de los Planes de Manejo Integral en los generadores de Residuos Peligrosos como sigue:

El Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos es el estudio que considera la cantidad y composición de los residuos, así como la infraestructura para manejarlos integralmente.

Artículo 26.- Las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

especial, de conformidad con esta Ley, con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos y demás disposiciones aplicables. Dichos programas deberán contener al menos lo siguiente:

- I. El diagnóstico básico para la gestión integral de residuos de su competencia, en el que se precise la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios;
- II. La política local en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- III. La definición de objetivos y metas locales para la prevención de la generación y el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como las estrategias y plazos para su cumplimiento;
- IV. Los medios de financiamiento de las acciones consideradas en los programas;
- V. Los mecanismos para fomentar la vinculación entre los programas municipales correspondientes, a fin de crear sinergias; y
- VI. La asistencia técnica que en su caso brinde la Secretaría.

Factibilidad legal y social, se hace referencia del artículo 28 fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el que se establece la obligación de contar con una autorización en materia de impacto ambiental cuando se trate de instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, para lo cual deberá presentar una manifestación de impacto ambiental, por otro lado, en el artículo 34 del mismo ordenamiento se establece que el promovente deberá publicar un extracto del proyecto o de la actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, 5 días después de haber solicitado la autorización en materia de impacto ambiental, también señala que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) debe publicar la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su gaceta ecológica para evaluar los efectos de dicha actividad en los ecosistemas. Así, se señala el término de 60 días después de recibida la manifestación de impacto ambiental, para que la SEMARNAT emita la resolución correspondiente.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Factibilidad Financiera.- El cloro elemental, pero comercialmente usado es el hipoclorito de sodio (blanqueador) en la práctica de la desinfección es el elemento más usado debido a su eficiencia, eficacia y precio, su uso es prácticamente ilimitado cuando se pretende neutralizar evidencia de microorganismos, evidencia de olores e incluso evidencia de aspecto en color (como en el caso de las piscinas).

XXIX.- RESULTADO Y CONCLUSIONES.-

En la realidad los estudios de impacto ambiental cuando se lleva a cabo o no, un método de inactivación; no son considerados una práctica común para determinación del grado de contaminación, la salud pública antepone la seguridad sanitaria de las poblaciones y comunidades que están en contacto con factores de riesgo y en esta lógica, la preservación de las condiciones óptimas ambientales son importantes porque redundan en las condiciones de salud de los habitantes en contacto. En países en pleno desarrollo económico promover el uso de procedimientos para salvaguardar las condiciones óptimas del entorno en la prevención de los riesgos y propagación de enfermedades impacta en la disposición de los recursos financieros, dispuestos para este rubro; desplazando la importancia de la conservación de los recursos naturales, ya que unos tienen un costo mientras que otros tienen un valor (los recursos naturales son más valiosos de lo que “cuestan”).

Una metodología de desinfección eficaz que forme parte de las especificaciones en la Normatividad, debe ser la forma más directa de implementación, ya que se sabe que el 30% de los RPBI's están compuestos por estos fluidos corporales y que en general son dispuestos en el sistema de agua del hospital sin previa inactivación; hace falta aún concluir la gestión y la viabilidad de la aplicación de una metodología como la que se propone en este documento, ya que las autoridades competentes aún no se han enfrentado a los estudios de impacto ambiental para la determinación de la eficacia de un método de inactivación, aún

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

cuando esta misma autoridad lo dispone en la misma herramienta jurídica para la disposición de sangre NOM-003-SSA. La autoridad competente SEMARNAT, se reserva el derecho de emitir las autorizaciones que correspondan a la aplicación de este método de inactivación, así mismo en caso contrario (es decir, si no autoriza una metodología de inactivación) existe la posibilidad de mejorar la propuesta en la respuesta de negación, dicho de otra forma, cuando responde NO la autoridad (SEMARNAT), debe responder también “Por qué, No”.

La capacitación al personal involucrado proporcionará la seguridad de transmitir los elementos necesarios para que toda vez que se practican estas formas de disposición segura de los fluidos corporales, se lleve a cabo en las condiciones sanitarias más aceptables, en las condiciones económicas más viables y en las condiciones ambientales más inocuas.

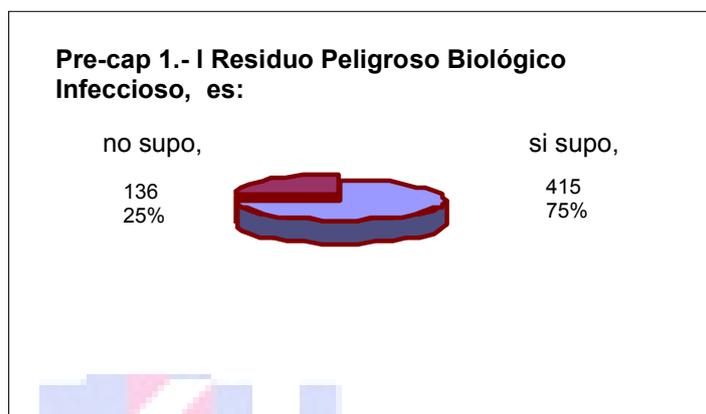
El recorrido a los hospitales operativamente seleccionados se llevó a cabo como lo programado en el calendario, pero el estudio y la revisión de los procesos de inactivación han sido expuestos en el presente documento, permitiendo sean mejorados y adaptados al monitoreo microbiológico de cada descarga de residuos líquidos en cada hospital o centro generador de este tipo de residuos; continuando la investigación en la propuesta de procedimientos con el uso de marcadores o indicadores microbiológicos para la mejora continua y así disponer de las especificaciones de inactivación de cualquier fluido corporal, en una normatividad mejor sustentada por la investigación en este manejo y disposición de dichos RPBI's.

XXIX.1 Evaluación Pre-capacitación.

En esta oportunidad se muestra gráficamente el dominio o conocimiento de cada ítem, de la cédula de evaluación, proporcionada a cada participante de la capacitación, demostrando que el conocimiento de la normatividad vigente, en los profesionales de la salud, es de poca familiaridad, considerando que médicos, enfermeras, profesionales de los laboratorios, etc; son los más importantes

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

ejecutores en el uso de los insumos y desechos que se generan en sus actividades laborales diarias; así mismo en el desarrollo de la evaluación es notable que reconocen las actividades de disposición de los residuos biológico infecciosos líquidos, como una medida cotidiana, en el entendido de que la desinfección es una mejora predominantemente normativa e institucionalmente necesaria.



La cédula de evaluación ofrece sólo opciones con descripciones muy generales de residuos peligrosos biológico-infecciosos, es decir sólo el no conocer absolutamente nada del significado general de estos residuos podría no aportar una respuesta adecuada, en este ítem y en términos generales el 75% del personal abordado SI supo a que se refiere la ley cuando señala un Residuo Peligroso Biológico Infeccioso.

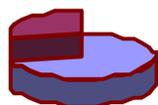
El resultado del Item 2 es importante reconocer, ya que es verdad que el personal identifica la NOM-087-SEMARNAT como un documento regulatorio ante la generación de estos residuos, pero no el contenido de la misma, en relación a la adecuada disposición de estos residuos, debido a que se disponen los residuos líquidos en el drenaje sin previa inactivación.

La Cédula se desarrolla en el tema central de la inactivación, desde su aplicación, indicaciones y lineamientos de este método.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Pre-cap 2.- Identifique la Normatividad vigente aplicada para la vigilancia de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos.

No, supo
153
28%



Si, supo
398
72%

Los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos Líquidos son debidamente identificados por el personal del hospital hasta en un 70% de los capacitados, antes del mismo evento de capacitación, esta cifra augura un buen pronóstico para la aplicación de un método de inactivación, específicamente en este tipo de residuos, debido a que a partir de la sangre el personal encuestado relaciona al resto de los fluidos corporales como tal, con la finalidad de que estos sean inactivados biológicamente antes de ser dispuestos a su desecho y claro que también, a través de un método de inactivación debidamente autorizado por la SEMARNAT.

Pre-cap 3.- Identifique en las opciones los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos Líquidos.

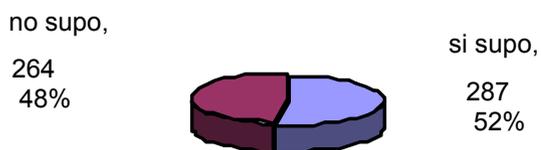
no supo,
161
29%



si supo,
390
71%

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Pre-cap 4.- La desinfección de la sangre, referida en la NOM 003-SSA2, puede ser:



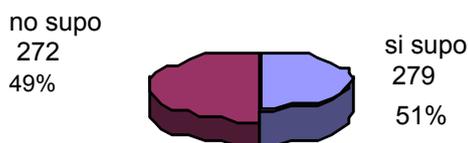
El 52% del personal capacitado reconoce la normatividad aplicada en el manejo de la sangre, que incluye la desinfección de la misma; esta observación es reforzada en el ítem, 4 y 5 de la presente evaluación pre-capacitación.

Pre-cap 5.- La inactivación de la sangre con hipoclorito de sodio, recomendada en la NOM-003-SSA2 es la siguiente.



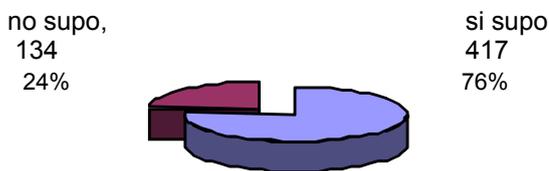
CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Pre-cap 6.- La aplicación de un método de Inactivación a los RPBI's líquidos, requiere:



Al dar a conocer las características del hipoclorito de sodio como un método de inactivación de fluidos corporales, antes y después de la capacitación ya es reconocido como el elemento básico para tal efecto; principalmente por ser el desinfectante más usado en el ámbito hospitalario para múltiples aplicaciones, esta observación favorece a la accesibilidad de este material para llevar a cabo la inactivación y el conocimiento de su aplicación, por todo el personal del hospital, dicho de otra manera: si se lleva a cabo la inactivación a través del uso de un elemento ya conocido, es factible aplicarlo y conocerlo como uno de los procesos de calidad básico en los hospitales que lo lleven a cabo ya que el dominio del conocimiento del mismo será entonces mejor.

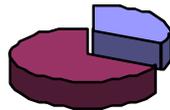
Pre- cap 7.- El hipoclorito de sodio es:



CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Pre-cap 8.- La recomendación de la concentración de cloro para la inactivación de fluidos corporales, en una dilución que corresponda a una parte de Cloro por 10 de agua (1:10) se explica de la siguiente forma práctica:

no supo
370
67%



si supo,
181
33%

La reflexión de este ítem referente a la concentración del cloro para la inactivación adecuada de los fluidos corporales, es conocida sólo por el 33% de los asistentes, antes de la capacitación a diferencia del 86% después de la capacitación, lo relevante de esta información es el cumplimiento de este porcentaje, referido como tal en la NOM-003 SSA2 y debido a esta referencia las condiciones de inactivación deben cumplirse como lo marca el documento oficial ya que será el soporte de la aplicación de un procedimiento de inactivación.

Pre- cap 9.- Algunos microorganismos de interés vulnerables a la desinfección con cloro, en los fluidos corporales generados en las áreas del hospital.

no supo,
278
50%

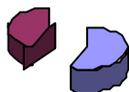


si supo,
273
50%

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Pre-cap 10.- Microorganismo de referencia para el monitoreo de la efectividad de la inactivación con hipoclorito de sodio.

no supo,
239,
43%

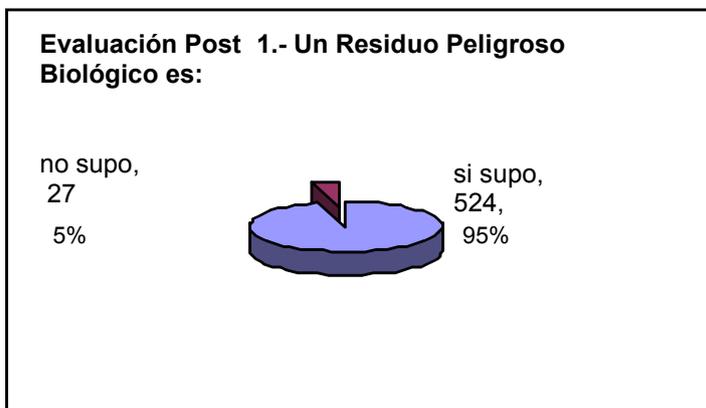


si supo,
312
57%

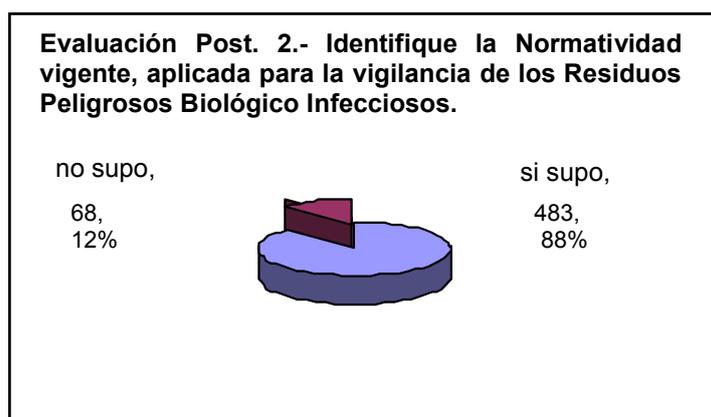
El promedio de conocimiento de la Inactivación de los fluidos corporales con hipoclorito de sodio y la normatividad relacionada, fue calculado en un 57% en general; es decir, antes de la capacitación, por lo menos la mitad del personal en los hospitales tiene el conocimiento general del marco normativo de los RPBI's, así como los lineamientos para su inactivación en el caso de los líquidos corporales, el conocimiento y familiaridad de las propiedades de desinfección del hipoclorito de sodio facilitan la aplicación de una metodología en el interior de un hospital y en las áreas críticas de generación de estos mismos como en los quirófanos, cuidados intensivos, tococirugía, etc. Así mismo en el orden de los requerimientos administrativos, el hipoclorito de sodio es un elemento de fácil adquisición y por lo general es considerado en los insumos mínimos requeridos para la limpieza de las áreas blancas, grises y negras de la gran mayoría de los establecimientos de atención médica, la estandarización de la concentración es una medida de información para el suministro del mismo, haciendo la aclaración que lo ideal en la concentración de este elemento y debido a que será sometido a una dilución 1:10, la propuesta es mantener en existencia hipoclorito de sodio al 6%, fácilmente comercializada de uso hospitalario, económico y de constante requerimiento en diferentes aplicaciones para la limpieza y desinfección en general.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

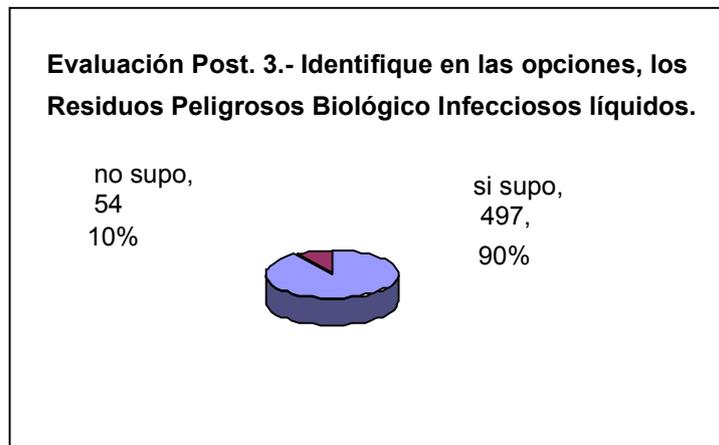
XXIX.2 LA EVALUACION POST-CAPACITACIÓN:



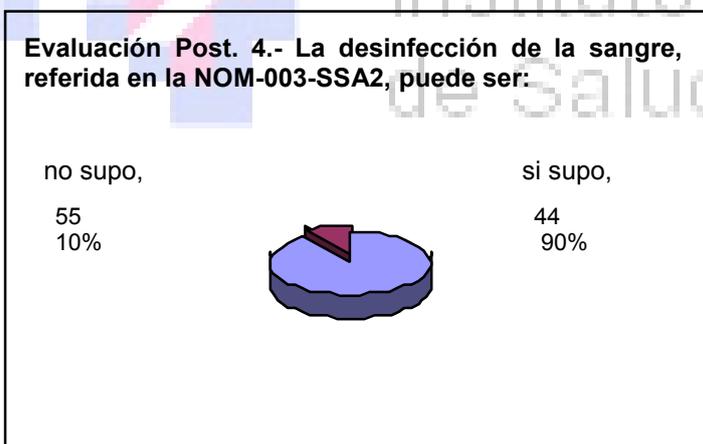
Si se compara el avance de este mismo ítem en relación a la aplicación pre-capacitación en la que el 25% de los encuestados no sabían la definición, ni la identificación de un residuo peligroso biológico infeccioso, se podrá considerar que el avance es importante en los conceptos básicos de conocimiento y apego de esta normatividad, después del evento de capacitación el 95% de los participantes entre médicos, enfermeras, personal de laboratorio, limpieza y recolección ya supieron identificar los RPBI's con mayor claridad, así como la Normatividad relacionada y abordada en el ítem 2 que a continuación muestra avances del 72 al 88%.



CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

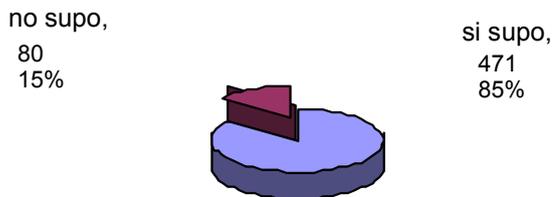


Estos puntos de abordaje a los RPBI's líquidos, en el ítem 3 y el 4 específicamente a la sangre, muestra el avance del 71 al 90% y del 52 al 90% respectivamente, para involucrar en el objetivo con un avance en orden de complejidad y especificidad para la integración en el tema de interés la inactivación de estos fluidos corporales a través del ítem 5, en el que se identifica a la Normatividad disponible para acceder a un procedimiento de inactivación documentado y oficializado en una Norma Oficial Mexicana.



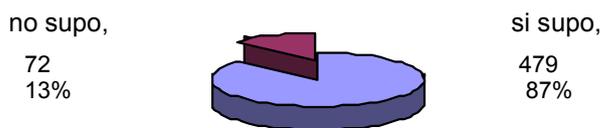
CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Evaluación Post. 5.- La inactivación de la sangre con hipoclorito de sodio recomendada en la NOM-003-SSA2, es la siguiente:



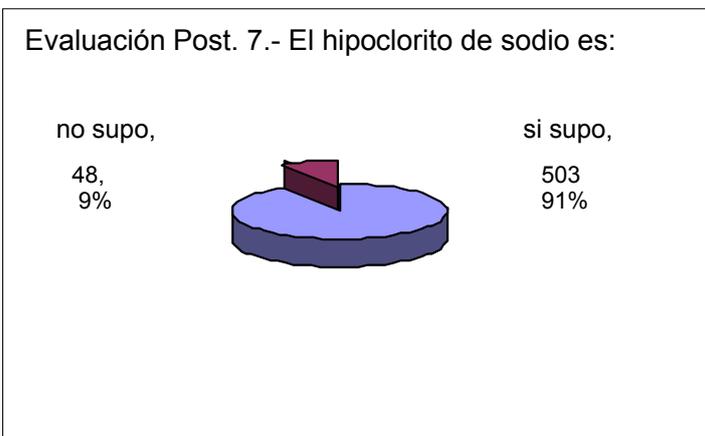
El grado de avance es evidente en este ítem 5, en el que va del 33% en las respuestas de conocimiento que la inactivación de la sangre es sustentada en esta normatividad al 85% de conocimiento en la evaluación post que observa en el grupo de capacitados la adquisición de una metodología existente y autorizada en una normatividad.

Evaluación Post. 6.- La aplicación de un método de inactivación a los RPBI's líquidos, requiere:



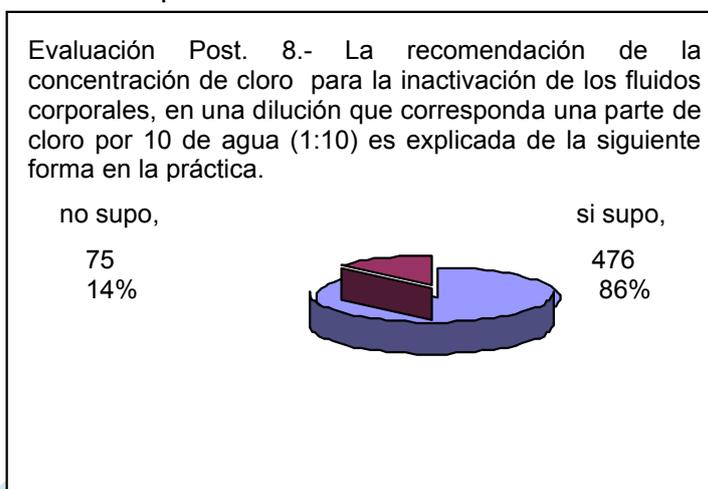
Es importante aclarar que en los hospitales no se hace promoción, a través de este trabajo y capacitación, a clorar la sangre para poder tirarla al drenaje en los hospitales, la metodología exige el conocimiento y apego a los requerimientos de autorización por la instancia pertinente, la SEMARNAT en este caso, para que tenga a bien valorar este procedimiento de inactivación que está como se refuerza en cada evento, sustentado por una Normatividad vigente.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.



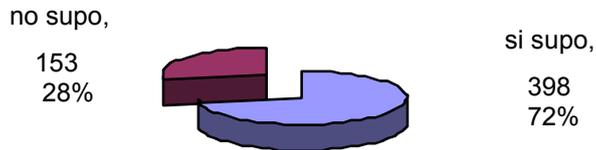
De esta forma el conocimiento de las características químicas del hipoclorito de sodio como un elemento desinfectante es imprescindible para su aplicación y alcance en lo que se pretende desarrollar, sin perder de vista el objetivo de la adecuada disposición de los fluidos corporales en forma segura, inocua y debidamente reglamentada, con el enfoque de la prevención de los riesgos sanitarios detectados, la prevención de posibles focos de contaminación en los cuerpos de agua afectados (en caso de suceder así) a través de un método sanitariamente seguro, económicamente accesible y socialmente aceptable.

El ítem 8 es el más representativo de los avances en este ejercicio, va de un porcentaje de conocimiento del 33% en la evaluación pre al 86% en la evaluación post, considerando este mismo ítem las especificaciones técnicas para la adecuada aplicación de la inactivación de los fluidos corporales.

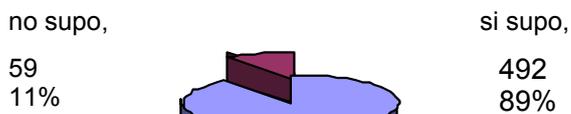


CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

Evaluación Post. 9.- Algunos microorganismos de interés, vulnerables a la desinfección con cloro, en los fluidos corporales generados en las áreas del hospital.



Evaluación Post. 10.- Microorganismo de referencia para el monitoreo de la efectividad de la inactivación con hipoclorito de sodio.



Nacional
Pública

El promedio de conocimientos en la temática de la evaluación mejoró en forma importante, ascendiendo del 57% en el alcance del conocimiento del tema al 87.3% en los capacitados. Considerando que al final de la capacitación la enseñanza más importante ha sido el fundamento legal en la regularización de los procedimientos de inactivación basados en un amplio marco normativo, que para este efecto es aprovechado en virtud de llevar a cabo las funciones del servicio de atención médica hasta el manejo adecuado de los residuos inevitablemente generados.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

El sentir de los participantes ha sido que una vez que han reconocido el riesgo de exponer estos residuos peligrosos biológico-infecciosos líquidos al medio ambiente sin previa inactivación, se hace necesario aceptar y adoptar las medidas de seguridad para la prevención de los riesgos sanitarios, resaltando esta acción como un principio de ética profesional. Debido a la factibilidad del procedimiento, sólo se desprende la necesidad de complementar los requerimientos administrativos para la autorización de este método a través de la autoridad ambiental competente, para llevarla a cabo de forma efectiva en los hospitales, y dar continuidad con el seguimiento de un estudio de control y monitoreo microbiológico de la efectividad del método de inactivación a través del hipoclorito de sodio, de acuerdo a las características del hospital.

En la revisión de los procesos de capacitación la **implementación** de este método consiste en la operatividad de este en las áreas de aplicación de este procedimiento, en forma congruente a lo aprendido y adquirido en los eventos de capacitación, reforzando los métodos e información proporcionada, considerando también que esta capacitación deberá ser replicada cuantas veces sea necesario ante la continua presencia de personal con falta de adiestramiento y de nuevo ingreso.

La mejor evaluación de los avances en la implementación de esta propuesta de inactivación será la constancia y el apego de lo recomendado en el mismo procedimiento, debido a que el origen de este instrumento está inscrito en la misma NOM-003-SSA2 **Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos** es del conocimiento y aceptación de las autoridades sanitarias, con las especificaciones de no fomentar un procedimiento sin en el cumplimiento en las formas regulatorias necesarias.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

XXX.- ANEXOS.

ANEXO XXX.1

CÉDULA DE EVALUACIÓN, PARA LA INACTIVACIÓN QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS LÍQUIDOS CON HIPOCLORITO DE SODIO, EN EL HOSPITAL _____ EL DIA ____ DE _____ 2010.

NOMBRE _____ CARGO. _____

1.- Los residuos peligrosos biológico infecciosos son:

- a) Los generados en actividades médico asistenciales, por el contenido de sus componentes pueden representar un riesgo a la salud y el ambiente.
- b) La basura generada en los hospitales.
- c) Todo aquello a que ha tenido contacto con el paciente enfermo.

2.- Identifique la Normatividad Vigente, aplicada para la vigilancia de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos.

- a) Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993.
- b) Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002
- c) Norma Oficial Mexicana-003-SSA2-1993.

3.- Identifique en las opciones, los Residuos Peligrosos biológico infecciosos Líquidos.

- a) punzocortantes empapados.
- b) gasas y algodones empapados.
- c) sangre, líquido peritoneal, líquido amniótico y líquido pleural.

4.- La desinfección de la sangre, referida en la Nom 003-SSA2, puede ser:

- a) incineración, inactivación por esterilización o con hipoclorito de sodio.
- b) Inhumación.
- c) Reutilización.

5.- La inactivación de la sangre con hipoclorito de sodio, recomendada en la Norma Oficial Mexicana-003-SSA2-1993 Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, es la siguiente:

- a) Hipoclorito de sodio del 12% de concentración y ácido acético, una hora antes de su desecho.
- b) Utilizando soluciones de hipoclorito de sodio con una concentración del 4 al 7% de cloro libre, y que agregadas en una proporción tal a la sangre o sus componentes,

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

se logre una concentración final de cloro libre de 0.4 a 0.7% manteniéndose de esta manera durante una hora, antes de su desecho.

- c) Proporción 1:10 partes de hipoclorito de sodio por una de sangre, una hora antes de su desecho, en cualquier concentración.

6.- La aplicación de un método de inactivación a los RPBI's líquidos, requiere:

- a) Autorización, procedimiento, personal capacitado, insumos estandarizados y monitoreo microbiológico.
- b) Personal capacitado, envases rotulados, manual de contingencias y derrames.
- c) Solamente el residuo peligroso líquido.

7.- El hipoclorito de sodio es:

- a) un compuesto orgánico, capaz de inactivar a un compuesto químico.
- b) Un compuesto químico, también conocido comercialmente como cloro o lejía, capaz de inactivar a microorganismos a través de la oxidación de sus estructuras.
- c) Agua jabonosa desinfectante.

8.- La recomendación de la concentración de cloro para la inactivación de fluidos corporales, en una dilución que corresponda una parte de cloro por 10 de agua (1:10) es explicada de la siguiente manera en la práctica.

- a) 100ml de cloro por cada litro de fluido corporal a inactivar.
- b) 1 litro de cloro por cada litro de fluido corporal a inactivar.
- c) 100 ml de cloro por cada 100 ml de agua.

9.- Algunos microorganismos de interés vulnerables a la desinfección con cloro, en los fluidos corporales generados en las áreas del hospital.

- a) Hongos, amibas, helmintos.
- b) virus, bacterias y protozoos.
- c) ninguno de los mencionados.

10.- Microorganismo de referencia para la efectividad de la inactivación con hipoclorito de sodio.

- a) Virus de poliomielitis tipo I
- b) Quistes de Giardia I
- c) E. coli

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

ANEXO XXX.2

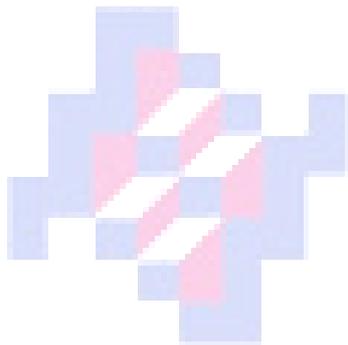
PROCEDIMIENTO DE INACTIVACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS LÍQUIDOS, A TRAVÉS DE LA CLORACIÓN.

- 1) **Seleccionar el tipo de desinfectante.-** Teóricamente debe considerarse, la concentración de cloro elemental, la temperatura de los líquidos a desinfectar, así como el pH de los fluidos corporales, sin embargo la Nom-003-SSA2- 1993 establece que la concentración del cloro libre sea manejada del 4% al 7% esto es, que se analice una concentración de 400 a 700 partes por millón de cloro, de la mezcla realizada, para preparar cloro desinfectante, durante una hora.
- 2) **El hipoclorito de sodio comercial en una concentración al 6% por especificarlo más prácticamente,** se prepara en proporción 1:10 1 l de fluido corporal por 100 ml de cloro.
- 3) **El personal encargado de la limpieza y recolección de los RPBI's en las áreas críticas de generación,** se encargará de mantener a disposición el recipiente adecuado para el uso oportuno, en las demandas de servicio del hospital.
- 4) **Una vez seleccionado el recipiente con las dimensiones exactas para verter los fluidos corporales consecutivamente en las áreas de servicio más demandadas de esta inactivación,** en esta situación es posible considerar los recipientes de 2 litros, considerando que los envases de los RPBI's no deben exceder el 80% de su capacidad en la recolección de los mismos, es importante mencionar que lo ideal es que estos mismo recipientes estén "marcados" con las especificaciones del volumen.
- 5) **Agregar el cloro y sólo considerar que la cantidad de fluido corporal debe permanecer al menos una hora en este contenido y tomar en cuenta la agitación,** para "romper" la aglutinación de las bacterias en suspensión o cualquier otro microorganismo.
- 6) **Toda vez que se cumpla el tiempo de contacto de los fluidos corporales,** estos se considerarán inactivados y podrán disponerse al sistema de agua para su destino a las plantas de tratamiento de aguas residuales del resto del hospital, en la que se dispondrá también de un método de integración al drenaje local.
- 7) **El registro de las cantidades dispuestas de los fluidos corporales para su inactivación y recolectadas en el sistema de agua del hospital (agregando el cloro)**

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

deberá registrarse en las respectivas bitácoras de Recolección, no en la del almacén temporal.

- 8) El reporte del monitoreo microbiológico de la eficiencia de este método de inactivación se registrará y presentará a la autoridad competente cada vez que lo solicite, en las operaciones de las plantas de tratamiento de agua residual del hospital, este monitoreo será a través de la búsqueda intencionada de coliformes como E, coli.



Instituto Nacional
de Salud Pública

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- ALLEN, M. 1996. La Importancia para la Salud pública de los indicadores bacterianos que se encuentran en el agua potable. Reunión sobre la calidad del Agua Potable. CEPIS. OPS. OMS. Lima, Perú.
- 2.- Bases de Colaboración para la Vigilancia de la NOM-087-SEMARNATSSA1-2002, publicadas el 14 de septiembre del 2005
- 3.- CEPIS/OPS - Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud.
- 4.- Convenio de Basilea - Directrices Técnicas sobre el Manejo Ambientalmente Racional de los Desechos Biomédicos y Sanitarios.
- 5.- Cortinas de Nava C. Bases para integrar planes de manejo de microgeneradores de Residuos Peligrosos.
- 6.- González O, Aguilar A, Antunez D, An Outbreak of cholera in rural Bolivia. In: Program and abstracts of the 32nd Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Anaheim; American Society for Microbiology, 1992.
- 7.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Publicada en el DOF el 8 de octubre de 2003.
- 8.- Norma Oficial Mexicana 087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. Publicada en el DOF el 13 de febrero del 2003.

CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.

9.- Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

10.- NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.

11.- NORMA OFICIAL MEXICANA-003-SSA2-1993, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.

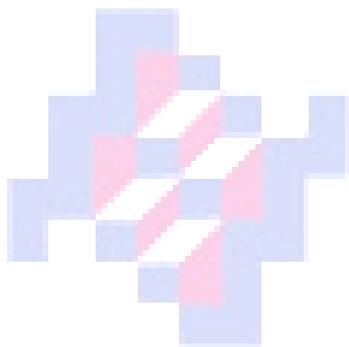
12.- Reiff, Fred. Vicente Witt. Manual de desinfección. Guías para la selección y aplicación de tecnologías de desinfección de agua para consumo humano en pueblos pequeños y comunidades rurales en América Latina y el Caribe. Serie técnica No. 10000, OPS/OMS, 1995.

13.- Rutala WA and Weber DJ. Uses of Inorganic Hypochlorite (Bleach) in Health-Care Facilities. Clinical Microbiological Reviews 1997; 10(4):597-610

14.- Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias, Dirección de Alimentación y Nutrición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Viale delle Terme di Caracalla. 2008
Roma, Italia

15.- Vidal JE, González-Román A, Gutiérrez-Jiménez. Patogénesis molecular, epidemiología y diagnóstico de Escherichia coli enteropatógena.
Salud Pública México 2007; 49:376-386

**CAPACITACION DEL MÉTODO DE INACTIVACION QUÍMICA DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS, LÍQUIDOS.**



Instituto Nacional
de Salud Pública