



UNIVERSIDAD PARTICULAR ANDINA DEL CUSCO



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CESPROFE II

**“DERRAME DE MERCURIO DEL 2 DE JUNIO DEL 2000
EN LAS CERCANÍAS DE SAN JUAN, CHOROPAMPA,
Y MAGDALENA, PERÚ”**

**INFORME DE CASO PRÁCTICO PARA OPTAR EL TÍTULO
DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**ELABORADO POR:
Bach. FREDY LUIS LOAYZA ORTIZ**

CUSCO-PERÚ



INDICE

1.0 Introducción 3

2.0 Antecedentes 3

 2.1. Descripción de la zona, geografía, población y cultura 3

 2.2. La IVIYSRL considerada dentro de su contexto 4

 2.3. La minería peruana 5

 2.4. El transporte en Perú..... 5

 2.5. Propiedades, historia y usos del mercurio 5

 2.6. Producción y transporte del mercurio en la MYSRL 8

3.0 Cronología del suceso 8

 3.1 Cronología del derrame 9

 3.2 Cronología de la respuesta inmediata 10

 3.3 Monitoreo y mitigación ambiental 15

 3.3.1 Introducción 15

 3.3.2 Recuperación de mercurio y saldo del mercurio 17

 3.3.3 identificación de la ubicación de los derrames de mercurio y limpieza del borde de la carretera 17

 3.3.4 Monitoreo de la calidad del aire interior de las casas y remediación de viviendas 19

 3.3.5 Programa de monitoreo ambiental..... 20

 3.3.6 Otros programas 21

 3.4 Cronología del diagnóstico y tratamiento de personas expuestas 22

4.0 Gestión y manejo del mercurio en la MYSRL 25

5.0 Conclusiones 28

 5.1 Causas directas 28

 5.2 Causas subyacentes 28

 5.3 Recomendaciones 29



1.0 Introducción

En la mañana del viernes 2 de junio del 2000, un camión COR un remolque de cama abierta con costados formados por estacas partió de la mina de Minera Yanacocha con una carga de 10 cilindros vacíos de cloro y 9 botellas de mercurio elemental, con un peso cada uno de casi 200 Kg. Yanacocha es una operación minera de oro a cielo abierto ubicada en el distrito de Cajamarca en el Norte de Perú. Como resultado de una serie de sucesos hubo fugas de mercurio calculadas en 151 Kg. en una de las botellas que se esparcieron a lo largo de una sección carretera de 40 Km. que atraviesa tres aldeas: San Juan, Choropampa y Magdalena. El conductor presuntamente no notó el derrame, el cual no fue confirmado sino hasta el día siguiente. Durante ese intervalo, sin embargo, los vecinos de las aldeas y zonas adyacentes encontraron y recogieron ciertas cantidades de mercurio. Lo que ocurrió posteriormente es susceptible a conjetura. Sin embargo, no hay duda de que hubo lugareños que manipularon directamente el mercurio. Además, quizá algunas personas calentaron mercurio en recipientes abiertos, en viviendas con mala ventilación, creyendo que tenía propiedades religiosas y medicinales, o esperando erróneamente obtener oro. En el plazo de unos pocos días muchos aldeanos se enfermaron y pronto se les diagnosticaron síntomas de envenenamiento agudo de mercurio inorgánico. Los días y semanas subsiguientes se identificaron con certeza de doscientos a trescientos aldeanos que tenían cierto nivel de exposición al mercurio con variantes grados de patología. Como ocurre con muchas emergencias, en las respuestas iniciales hubo un cierto grado de confusión, incredulidad y falta de preparación para dicha eventualidad.

2.0 Antecedentes

2.1. Descripción de la zona, geografía, población y cultura

Perú tiene tres regiones climáticas de importancia: un estrecho desierto costero, los Andes montañosos y templados, y la Cuenca Amazónica. Las principales ciudades de Perú se encuentran en el desierto costero y la Carretera Panamericana une las ciudades costeras de Perú con el resto de Suramérica.

La población de Perú está compuesta de un 54% indígena, un mestizo (de ascendencia mixta europeo-indígena), un 12% de ascendencia española, un 2% negro y una minoría asiática. Más de 7 millones de los 23 millones de peruanos viven en Lima, la capital, y la mitad de la población en la sierra. El castellano es el principal idioma hablado, sin embargo, en ciertas zonas de la sierra, el quechua y el aymará son los primeros idiomas que habla la población. La población rural vive un estilo de vida tradicional basado en una agricultura de subsistencia que ha permanecido virtualmente inalterada durante los últimos siglos. La mina de oro Minera Yanacocha está en el departamento de Cajamarca (población 1,3 millones) en el Norte de Perú. La agricultura y la crianza de ganado constituyen la principal fuente de ingresos para la mayor parte de la población rural (75,3%). Los recursos minerales tales como el oro, la plata, la hulla y el cobre abundan en la sierra y se están desarrollando. Pocas casas en las comunidades cerca de la mina Minera Yanacocha tienen agua potable (11,8%), instalaciones sanitarias (40,0%), electricidad (17,2%), o teléfono (1%). La matrícula



escolar para los niños de 6-11 años es del 82,3% y para los de 12-17 años es del 55,5%. El analfabetismo rural (87,4%) es significativamente más elevado que el analfabetismo urbano (12,6%). La tasa de natalidad en esta zona (40,2/1000) es más elevada que en el resto de Perú (33,6/1000). La tasa de mortalidad (13,2/100) de comunidades cerca de la mina también es más elevada que en el resto de Perú (10/1000). Esto incluye la tasa de mortalidad de lactantes (60,7/1000) y la infantil (88,5/1000).

En las comunidades con alta mortalidad infantil, la población adopta prácticas que cree puedan prevenir las enfermedades. En esta parte de Perú, los curanderos nativos usan mercurio para aplacar los sanis, espíritus que conllevan el miedo a las enfermedades. Le pueden salpicar mercurio alrededor del lecho de un niño que padezca de terrores nocturnos, colocarlo en una bolsita que se le cose a la ropa, se le añade a las velas de los santos o al agua para bañarse, o se le lleva en un amuleto llamado "azogue".

2.2. La IVIYSRL considerada dentro de su contexto

La mina de Yanacocha está ubicada aproximadamente a 600 Km. Al norte de Lima, cerca de 48 Km. al norte de Cajamarca. Está a una elevación de aproximadamente 4.000 metros. Actualmente se compone de cuatro minas a cielo abierto - Carachugo, Maqui Maqui, San José Sur y Yanacocha. Hay tres áreas de lixiviación y dos instalaciones de procesamiento. En total la mina cubre una superficie de aproximadamente 25.000 hectáreas. En el 2001 otra mina al cielo abierto está programada a entrar en operación en La Quinua, con reservas de 9.3 millones de onzas. En 1999 la MYSRL también añadió 356 millones de onzas de plata a sus estimativos de reservas. En el 2000 la MYRSL anticipa producir 1,6 millones de onzas de plata.

Perú es el séptimo productor de oro en el mundo. La MYSRL por sí sola es responsable de casi la mitad de la producción anual de oro de Perú y de poco más del 50% de su producción anual de mercurio. La MYSRL es, con mucho, la mina de oro más grande de la América Latina y produce aproximadamente un 2% de la producción mundial de ese metal. En 1999, la MYSRL reportó un crecimiento del 24% en su producción y produjo 1,66 millones de onzas de oro. En el 2000 la producción de oro se proyecta alcanzará cerca de 1,75 millones de onzas. La producción anual de mercurio para el 2000 se proyecta alcanzará 48,000 Kg., o sea, cerca de la misma cantidad que el oro. En diciembre de 1999 las reservas de oro de la MYSRL se estimaron en 32,9 millones de onzas de oro y 356 millones de onzas de plata. La MYSRL ha declarado que su costo total en efectivo es de US\$103 la onza. Este costo de producción relativamente bajo se debe en gran parte a la naturaleza porosa de los depósitos en los que el óxido poroso se encuentra cerca de la superficie, el cual no necesita trituración y ofrece un rápido ciclo de lixiviación cianúrica. La mina emplea cerca de 1.200 personas y tiene aproximadamente 2.000 contratistas trabajando en la construcción relacionada con la expansión.

2.3. La minería peruana

Perú actualmente tiene un largo y significativo historial de minería. Hoy día, el sector minero de Perú es uno de los que van a la vanguardia en el mundo; es el séptimo productor de oro, el séptimo productor de cobre y el segundo productor de plata. También goza de un puesto prominente en la producción de cinc y de plomo. Los minerales tradicionalmente han sido la fuente más importante de ingresos basados en las exportaciones, representando hasta la mitad de los ingresos en ciertos años. El sector creció rápidamente a principios de los 90 cuando el país atrajo inversiones debido a los cambios en los reglamentos que regían el comercio y las inversiones y a la privatización de las propiedades mineras. El oro ha sido la principal historia de éxito en el sector minero con la MYSRL propulsando dicho éxito. La mina de Yanacocha tiene las reservas más grandes y contribuyó a hacer que el oro fuera la exportación que más divisas le ganara a Perú.

La producción de cobre, la segunda exportación peruana que más divisa gana, se ha elevado, siguiendo al aumento de inversiones en ese sector.

Lo que se anticipa en el futuro es que va a haber un fuerte crecimiento. Se prevé una inversión extranjera directa de US\$1,1 mil millones durante los próximos 7 años, y la minería será responsable del 50% de las exportaciones peruanas.

2.4. El transporte en Perú

Dada la topografía peruana, las carreteras proporcionan el método principal de transporte. La Carretera Panamericana proporciona una ruta vital a lo largo de la línea costera, atravesando Lima. Desde ésta, otras carreteras principales se extienden a las zonas rurales.

Lejos de la costa, muchas carreteras serpentean por agrestes paisajes montañosos.

Las redes de carreteras se han beneficiado de la inversión de alrededor de US\$2 mil millones desde 1992, cuando Perú recuperó su elegibilidad a préstamos provenientes de organizaciones multilaterales. Las dos principales autopistas del país, las conexiones viales a capitales provinciales y departamentales, las carreteras rurales y las calles en pueblos andinos han sido todas sometidas a extensas reparaciones y remodelaciones.

Dentro de Perú no hay un conjunto integral de regulaciones con respecto al transporte de materiales peligrosos. En el sector minero sí existen regulaciones para el transporte de explosivos. Quizás la razón para la regulación de ésta pero no de otras categorías de materiales peligrosos reside en el historial de recientes luchas políticas en Perú.

2.5. Propiedades, historia y usos del mercurio

El mercurio es un elemento que se encuentra en forma natural en diferentes tipos de rocas de la corteza terrestre. A temperatura ambiental (20o C), es un líquido gris plateado. Es el único elemento metálico que permanece en forma líquida a la temperatura ambiental. El símbolo científico moderno del mercurio es Hg. Se deriva del



vocablo griego Hydrargyrum, que significa plata líquida. El CAS (Chemical Abstract System) le da al mercurio el número de registro 7439-97-6. Tiene una masa atómica de 200,59. El mercurio tiene una alta densidad, con una gravedad específica de 13.456. Además tiene un elevado valor de presión de vapor de 0,16 Pa (0,0012 mmHg) a temperatura ambiental. Por consiguiente, el mercurio elemental se evapora prontamente a temperatura ambiental. La presión del vapor se duplica con cada aumento de 10o C.

Las propiedades únicas del mercurio han sido ampliamente reconocidas por los seres humanos y ha sido usado para varios propósitos durante más de 4,000 años. Los depósitos de cinabrio fueron utilizados como compuestos en la pintura roja usada por los indígenas de Norte y Sur América mucho antes que el proceso de refinación del mercurio fuese descubierto. El más antiguo espécimen de azogue fue encontrado en una pequeña copa ceremonial dentro de una tumba egipcia que data de 50 a 60 siglos AC. La mayor mina de mercurio en el mundo está localizada en Almadén, España, de donde se ha obtenido el mercurio durante más de 2,500 años. Los esclavos y prisioneros romanos fueron antiguamente sentenciados a laborar en la mina. Debido al mercurialismo, la esperanza de vida de los trabajadores era menos de 3 años.

Cuando los españoles vinieron a Perú, reconocieron la sustancia roja con la cual el pueblo se decoraba la cara. Un gran depósito de mercurio fue posteriormente encontrado en Huancavelica con otros depósitos más pequeños descubiertos en otras localidades de Perú. En épocas anteriores, se usó el mercurio peruano para extraer plata en las minas de Solivia. Quizás, una de las más celebradas aplicaciones del mercurio fue su uso en la industria textil, para transformar el pelo animal en fieltro. Está bien establecido que al menos desde el siglo XV, muchos confeccionadores de sombreros en Europa y América fueron golpeados por envenenamiento mercurial. Los trabajadores desarrollaron una variedad de síntomas que incluían; temblores nerviosos, pérdida de coordinación muscular, visión borrosa, pérdida de los dientes, problemas en la piel y reducción del lapso de atención. La frase: "Loco como un sombrerero", fue inmortalizada por el personaje "el Sombrerero Loco del cuento de Lewis Carrol), 'Alicia en el País de las Maravillas". Las legislaciones y controles voluntarios mejoraron las condiciones de trabajo, pero el envenenamiento mercurial se mantuvo prevalente en la industria hasta principios del siglo XX.

Es importante distinguir entre las inquietudes que tienen que ver con la salud ambiental y las que tienen que ver con la salud humana con respecto al mercurio elemental y al metilmercurio. Los efectos en la salud causados por la exposición aguda y la inhalación de mercurio inorgánico son muy diferentes a los efectos a la salud debidos a la exposición crónica al metilmercurio por consumo de pescado contaminado con este último. El mercurio fue, probablemente, la primera sustancia en recibir reconocimiento mundial como contaminante ambiental, después de que grandes cantidades de mercurio inorgánico fueran vertidas en la bahía de Minimata, en Japón,



por una fábrica de cloruro de vinilo. La fábrica desechó unas 220 toneladas de mercurio inorgánico solamente entre 1949 y 1953. El mercurio fue subsiguientemente transformado en metilmercurio orgánico, el cual se acumuló en peces y mariscos, y éstos a su vez fueron consumidos por los pescadores locales y sus familias. Durante los primeros años de la década de los 50, los pobladores locales se enfermaron de muerte, con muchos defectos de nacimientos y enfermedades infantiles, así como también se afectaron gatos, animales de crianza y domésticos. Toda vez que los síntomas no fueron iguales a los del envenenamiento clásico por mercurio inorgánico, el agente causal quedó sin diagnosticar durante varios años.

La forma de mercurio que tuvo que ver con el derrame de Minera Yanacocha fue mercurio elemental puro. Las propiedades químicas del mercurio determina el destino y comportamiento del material derramado. Dada la relativamente elevada presión de vapor del mercurio, se anticipa que una cierta proporción se vaporice o evapore a la atmósfera. Parte del mercurio no recuperado mediante operaciones de limpieza permanecerá en forma de líquido elemental como pequeñas partículas en el suelo. Se anticipa que una cierta proporción del mercurio que permanece en el medio ambiente, bien en el suelo o transportado a las vías acuáticas cercanas, se transforme en metilmercurio orgánico. El mayor uso del mercurio es como un cátodo en la electrólisis del cloruro de sodio. El mercurio se usa ampliamente en la industria eléctrica para interruptores y termostatos, en pilas y en instrumentos médicos y de medición. Se usa aún en termómetros. De hecho, se creía que el elemento ocurriría sólo en forma de gas o de líquido hasta que dos científicos rusos observaron, inadvertidamente, que se solidificaba a la temperatura de aproximadamente -40°C durante el frío invierno de 1759 en San Petersburgo. La amalgama dental o pasta de plata, que se usa para obturar las caries dentales, contiene mercurio. La pasta generalmente se compone de estaño, plata y suficiente mercurio como para hacerla flexible mientras le están dando forma. La pasta se solidifica convirtiéndose en un material fuerte, resistente a la abrasión, que fue favorecido por los dentistas debido a su fácil manejo y preparación. Sin embargo, recientes inquietudes con respecto a la exposición directa a las amalgamas tóxicas de mercurio por parte de los dentistas y pacientes han conducido al reemplazo de estas amalgamas por otros compuestos en algunos países desarrollados.

Se calcula que aproximadamente se venden anualmente 84 toneladas de mercurio en el mercado legal de Perú. Una gran cantidad se usa en explotaciones minera para la extracción de oro. Las explotaciones mineras de extracción de oro que usan mercurio se encuentran cerca del pueblo de Puerto Maldonado, en la región del sureste de la Amazonia peruana. Las explotaciones varían en tamaño, pero pueden llegar a tener hasta varios cientos de trabajadores a un mismo tiempo.

2.6. Producción y transporte del mercurio en la MYSRL

La MYSRL comenzó la producción de oro a finales de 1993. La producción de mercurio no fue anticipada originalmente durante la Etapa 1 de Carachugo. Las emisiones de mercurio fueron identificadas por primera vez en noviembre de 1993, cuando el mercurio se hizo visible en la refinería. Posteriormente fueron instaladas retortas en la refinería y explotadas para la separación del mercurio. La producción del mercurio ha aumentado de manera uniforme en proporción a la producción de oro. Las cifras desde 1994 a la fecha aparecen resumidas en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1
Producción de mercurio de la MYSRL de 1994 a 2000

Año	Producción de mercurio (Kg)
1994	3.639
1995	13.394
1996	13.088
1997	11.238
1998	19.195
1999	33.266
2000 (hasta mayo)	20.944
2000 (proyectada al final del año)	48.001

No todos los depósitos de la MYSRL tienen minerales que contienen mercurio. De esta forma, se espera que la producción futura de mercurio fluctúe con el pasar del tiempo y quizás se reduzca en comparación con los niveles actuales.

Se puede considerar al mercurio como un producto de la mina o un subproducto del procesamiento del oro. Independientemente de la clasificación que se le dé, sigue siendo un material peligroso.

El mercurio producido en la refinería se coloca en botellas de metal semejantes a los cilindros de gas propano. Cada botella tiene una capacidad de aproximadamente 200 Kg. De la refinería estos cilindros son llevados a un área de almacenaje exterior y se mantienen ahí hasta que se les transporte a los compradores en Lima. Al ocurrir el suceso, pudiera estimarse que la mina estaba produciendo de cuatro o cinco botellas de mercurio a la semana.

3.0 Cronología del suceso

Se ha compilado la siguiente cronología tomando como base a numerosas cronologías compuestas por actores en el derrame y en la respuesta así como a transcripciones de entrevistas hechas a participantes en los acontecimientos. En una serie de casos los relatos y recuerdos de actores clave se contradicen en detalles. Sin embargo, es del parecer que lo que aparece a continuación representa un relato basado en los hechos de lo que sucedió y de la secuencia de los acontecimientos.

No se puede decir con certeza cómo fue que el mercurio se perdió. Pueden haber sacado algún mercurio de la botella mientras se hallaba en Cajamarca o en cualquier otro lugar en el cual se dejara al camión sin supervisión. Tal



parece que el tapón de la botella no estaba bien seguro; aunque no se puede decir si esto se debió a una manipulación de mala fe o al error humano en el lugar en que se montó la carga. Parece haber alguna correlación entre que se saliera de su lugar un cilindro vacío de cloro gaseoso, en el Km. 155 de la carretera de Cajamarca a la Carretera Panamericana, y el movimiento de la botella de mercurio para que éste empezara a derramarse.

La cronología se ha desglosado en diferentes secciones: en primera, la ruta del camión y los sucesos que rodearon al derrame, y en segunda, la cronología de la respuesta inmediata. A esto sigue entonces un comentario acerca de la mitigación ambiental y el tratamiento de la población expuesta. Finalmente, la cronología continúa con el diagnóstico y el tratamiento de la población expuesta.

3.1 Cronología del derrame

Jueves 1º de junio

El conductor de la Ransa Esteban Blanco llegó a la MYSRL conduciendo un camión Volvo 1998 con un remolque de cama plana y abierta con costados formados por estacas. Dicha cama estaba hecha de tablones. Se cargó el camión con 10 cilindros vacíos de cloro gaseoso y nueve botellas que contenían mercurio metálico. El personal de la MYSRL le montó la carga. El conductor la aseguró en su lugar. Las botellas de mercurio se colocaron en una parihuela ordinaria, no la parihuela especial destinada al uso con botellas de mercurio. Las parihuelas especiales se construyeron para acomodar ocho botellas. Las botellas fueron las últimas en colocarse en el remolque, y por lo tanto al final de la plataforma y apartadas del camión. Se encadenaron las botellas para que se mantuvieran juntas. Cada botella contenía poco menos de 200 Kg. de mercurio. El conductor terminó de llenar y firmar los papeles para la consignación, identificando al mercurio. Hubo algún tipo de desacuerdo en cuanto al método de cargar el camión, aunque no quedó claro cuál fue la naturaleza exacta del desacuerdo. Blanco estaba enfermo con problemas estomacales. El supervisor del almacén notó que estaba enfermo y sugirió que no condujera. Blanco pidió a su supervisor otro conductor en Cajamarca. Como no había ninguno o no hubo nadie que se ofreciera él decidió seguir adelante. El camión salió de la sección de carga, pero fue interceptado en el punto de control de seguridad en el perímetro de la mina, donde el supervisor de la bodega alcanzó por fin al camión y acompañó al conductor a la posta médica. Éste recibió tratamiento por parte del personal médico de guardia y lo llevaron a Cajamarca donde pasó la noche, dejando el camión, totalmente cargado, en el área dentro del perímetro.

Viernes 2 de junio

El supervisor de la Ransa llevó a Blanco a la mina temprano en la mañana para recoger el camión. Blanco aseguró que se sentía lo suficientemente bien como para proseguir, y recogió el camión y salió para Cajamarca y para el depósito de la Ransa para recoger su conocimiento de carga. Dejó el camión cargado a capacidad e in supervisado mientras comía y entonces siguió adelante con su camino. Todavía estaba enfermo. En el Km. 155 de la Carretera Panamericana uno de los cilindros vacíos de cloro gaseoso se cae

del camión y viene a detenerse a unos 30 metros debajo de la carretera en una cañada. Existen una serie de declaraciones contradictorias con respecto a las acciones exactas realizadas por Blanco durante el resto del día. La situación confusa ha sido exacerbada por las diferentes versiones de los sucesos ofrecidas por el conductor en los momentos inmediatamente después del derrame. El sistema GPS instalado en el camión aparentemente no funcionaba ese día y no existe verificación independiente de los detalles exactos de su recorrido. Sin embargo, los siguientes puntos clave están claros y fueron confirmados por numerosas fuentes.

El primer indicio de la existencia del derrame de mercurio aparece cerca del Km. 155, donde Blanco se detuvo después de notar que uno de los cilindros se había caído. Cada cilindro vacío de cloro gaseoso pesa 600 Kg., demasiado grande para que un solo hombre pueda con él. Blanco siguió adelante Blanco se detuvo en la aldea de San Juan. Los relatos varían en cuanto a qué fue precisamente lo que Blanco hizo en San Juan. Entonces continuó el viaje a Choropampa y detuvo el camión fuera de la posta médica, aunque no para visitarla por motivos de salud. Tanto aquí como en San Juan el conductor asegura que no se había percatado de ningún problema con respecto a su carga que no fuera la pérdida de un cilindro de cloro gaseoso. En algunos relatos el conductor recoge a unos niños lugareños y los lleva por algunos kilómetros.

Finalmente alrededor de las 5:30 p.m., Blanco llegó a Magdalena (Km. 115). En este lugar al supervisor de la Ransa en Cajamarca le informan la pérdida del cilindro de cloro gaseoso. Le hace saber al conductor que él va a ir a buscarlo por la mañana y resolverán esto entonces. No está claro si el conductor notó el 2 de junio del 2000 que el mercurio se estaba derramando de una de las botellas. El conductor sí procuró atención médica en la posta médica de Magdalena y se quedó descansando allí la noche. Se presume que pasó la noche en la cabina de su camión.

3.2 Cronología de la respuesta inmediata

Sábado 3 de junio

El supervisor de la Ransa se fue de Cajamarca para recoger a Blanco y llegó a Magdalena alrededor de las 8 a.m. El supervisor y Blanco entonces volvieron sobre la ruta que había tomado el camión hasta el Km. 155, con el fin de recuperar el cilindro de cloro gaseoso. Al pasar a través de Choropampa vieron personas recogiendo mercurio de las calles, pero el conductor no dijo nada. En el Km. 155 una grúa que pasa en aquellos momentos los ayuda y pueden recuperar el cilindro vacío de cloro gaseoso.

A las 8:30 a.m. Federico Schwalb, gerente de guardia en la MYSRL recibe una llamada de Flavio Castro, vecino de Choropampa y amigo de Schwalb, quien dijo que parecía haber mercurio en las calles de Choropampa. A Peter Orams y a Alberto Herrera del departamento ambiental de la MYSRL se le ordenó que fueran a Choropampa para ver la situación ellos mismos. Éstos comprobaron que había habido un cargamento de mercurio que había salido de la mina el 5 de junio. No estaban apercibidos del retraso del día anterior del mismo. Peter Orams y Alberto Herrera llegaron a Choropampa alrededor de la 10:30 a.m. Después de conducir por distintos puntos de la aldea encontraron a una niña jugando con lo que parecía ser mercurio en la calle.



La niña se fue corriendo inmediatamente a su casa. El equipo trató de entrar a la casa de la familia de la niña, pero nadie les abrió la puerta. Volvieron a la MYSRL y le reportaron sus hallazgos a ésta, que sí parecía haber un derrame de mercurio, aunque no había pruebas de que fuera mercurio de la MYSRL, o de que fuera un derrame grande.

Un equipo de logística (Jorge Posadas y tres miembros del personal) se fueron de la mina alrededor de las 10:30 a.m. para buscar y limpiar el mercurio.

Llevaron consigo ciertos equipos básicos tales como baldes, palas y demás equipos de respuesta de emergencia. No usaron los equipos de respuesta a emergencias. De camino a Choropampa, Posadas se encontró con el equipo de trabajo de la Ransa recuperando el cilindro de cloro gaseoso. Posadas entonces se encontró con Orams y Herrera quienes dijeron que parecía que el mercurio en Choropampa lo habían sustraído las personas. Posadas siguió su camino a Magdalena.

Temprano esa mañana el CTAR llamó al Hospital Regional de Cajamarca (HRC) para decir que había habido un accidente cerca de Choropampa y que la población local estaba pidiendo una ambulancia para transportar una víctima a Cajamarca. No había ambulancia disponible y el hospital envió a un vehículo de tracción de 4 ruedas a Choropampa con el fiscal, un representante de la defensa civil, el director auxiliar del hospital y un periodista de Televisora, la emisora local de televisión. Llegaron a Choropampa alrededor de las 2 p.m. y se conocieron a muchas personas que habían recogido mercurio.

Una mujer de 27 años procuró atención médica en la posta médica de Choropampa debido a erupción y picazón. Se le diagnosticó una dermatitis por contacto debido a la exposición al mercurio, se le dio tratamiento sintomático y se le dio de alta de la posta médica. En Magdalena el camión se estacionó con las botellas de mercurio en estado de desorden. El tapón de una botella sea había salido y estaba al lado de! mismo. Algunos relatos indicaron que una segunda botella botaba mercurio, pero esto no se ha podido confirmar. Existen diversos y contradictorios relatos acerca de quién llegó cuándo al camión y de quién hizo qué. Sin embargo lo que aparece a continuación está claro. El equipo de logística de la MYSRL, el equipo del GTAR y el alcaide de Magdalena y un miembro del personal estaban todos en el camión. La policía de Magdalena selló la entrada al camión y no permitían la entrada al mismo hasta que no diera su aprobación el fiscal. El supervisor de la Ransa y Blanco llegaron de vuelta al camión después de recoger el cilindro de cloro gaseoso.

El derrame de mercurio, la pérdida del cilindro y la carga en estado de desorden fueron considerados un accidente por el fiscal. Ni el camión ni la botella fueron confiscados. Blanco, después de hacerle un declaración a la policía, también quedó en libertad de irse y se fue sin la compañía de nadie alrededor de las 5 p.m. Al camión lo limpió una combinación del personal de la Ransa, del personal de la alcaldía de Magdalena y del personal de la MYSRL, en diferentes momentos. La limpieza se realizó con las manos desnudas, baldes y escobas. El personal de la MYSRL se llevó el mercurio recogido de vuelta a la mina. Una serie de personas, incluyendo el doctor y personal de la Ransa y de la MYSRL miraron a la botella y calcularon que alrededor de SA del mercurio se había perdido... lo cual equivaldría a cerca



de 150kg de mercurio (cada botella contiene poco menos de 200kg). Las autoridades locales enviaron una ambulancia a Choropampa con un altoparlante para informar a los vecinos que el mercurio era tóxico y que lo devolvieran en la posta médica. El supervisor de la Ransa acompañó a la ambulancia. Se organizó una asamblea municipal en Choropampa a las 6 p.m. y se instó a la población a que devolviera el mercurio. Esto no tuvo mucho éxito. Para estos momentos ya se había despachado a Choropampa un equipo de personal de la MYSRL al cual se le había dado la responsabilidad de recuperar el mercurio. Después de que el camión se fuera de Magdalena, un miembro del personal de la alcaldía limpió el área por debajo y alrededor del camión. En el transcurso del sábado, por la tarde y por la noche, y del domingo el personal de la MYSRL preparó una nota de prensa para que la publicaran los periódicos el lunes así como la radio local, advirtiendo acerca de la toxicidad del mercurio y pidiendo que lo devolvieran. Es en estos momentos que la MYSRL decidió que la Ransa debía asumir la responsabilidad de la recuperación del mercurio y de la publicación de la nota de prensa y de las advertencias a la comunidad. Entre las razones expresadas estaba el deseo de distanciar la identidad de la MYSRL como mina de oro del esfuerzo por recuperar el mercurio para disminuir la especulación de que éste contenía oro o de que el mercurio tenía algún valor especial.

Lunes 5 de junio

Se publicó la nota de prensa, la cual mencionó incorrectamente, sin embargo, que se trataba de un derrame de 80kg o de 4 litros. La información también salió al aire por la radio y la televisión. Esto se organiza bajo los auspicios de la Ransa. Ésta continuó los esfuerzos por recuperar el mercurio y la MYSRL le pidió a Flavio Castro que apoyara a la Ransa en este aspecto. El camión que contenía el mercurio y los cilindros vacíos de cloro gaseoso llegó de vuelta a Lima al depósito de la Ransa.

Martes 6 de junio

La Ransa tuvo poco éxito en sus esfuerzos por recuperar el mercurio que se hallaba en manos de la población. Ya para estos momentos el depósito de la Ransa en Lima estaba apercebido de la cantidad de mercurio que se había perdido como también lo estaban otros, incluyendo individuos de la MYSRL. La operación de limpieza y de anuncios públicos prosiguió hasta el 13 de junio, para dar la impresión que el derrame era de 80 Kg. Newmont, que había sido informado acerca del derrame el domingo 4 de junio, informó a la CFI. Representantes de las autoridades municipales de Cajamarca visitaron Choropampa después de enterarse del derrame por los reportajes en la prensa. En Choropampa se enteraron de la extensión del derrame - de San Juan a Magdalena, pero no supieron la cantidad que se derramó.

Miércoles 7 de junio

La Ransa siguió teniendo poco éxito en lograr que las comunidades devolvieran el mercurio. Todavía no ofrecía dinero a cambio.

Jueves 8 de junio

La MYSRL se entera a través de la Ransa que se están reportando problemas de salud en la comunidad local. Por la noche, la misma mujer que se había presentado en la posta médica de Choropampa el 3 de junio con dermatitis por contacto debida a la exposición al mercurio llegó al hospital con su marido y un pequeño frasco de mercurio. Ella quería saber si el mercurio contenía alguna otra sustancia, por ejemplo, uranio. Su exposición al mercurio fue reconfirmada, se le proporcionó tratamiento y se le dio de alta. Todavía las autoridades de salud pública no se habían apercebido de los riesgos clínicos que causa la inhalación de vapores mercúricos, considerando que el contacto con el mercurio sería a través de la piel, o, quizá, de la ingestión, implicando ambas vías un menor riesgo.

Viernes 9 de junio

Los reportajes en los medios de comunicación por la mañana contenían alegaciones de que había personas en Choropampa que habían resultado envenenadas por el mercurio. El Dr. Vargas, director auxiliar del HRC, y el Dr. Marroquín, epidemiólogo, visitaron a Choropampa. Vieron a nueve personas a quienes les diagnosticaron dermatitis por contacto. Las trataron sintomáticamente y les dieron de alta. Más adelante ese día la posta médica de Choropampa llamó al HRC diciendo que siete de los nueve se habían empeorado y que los trajeron al hospital por ambulancia. A todos les diagnosticaron reacciones al mercurio. Cuatro terminaron hospitalizados. A lo largo de las próximas cuatro semanas una constante hilera de personas procuró atención médica debido a síntomas de envenenamiento mercurial. Por la noche, la MYSRL, por primera vez desde el descubrimiento del derrame, envía personal a Choropampa. El personal de la MYSRL le dio fondos al personal de la Ransa para que empezaran a comprarles el mercurio a las personas al precio de 100 soles por Kg. (cerca de US\$35). La Ransa y la MYSRL establecieron un sistema de recompra en una pequeña tienda en Choropampa, usando balanzas propiedad del dueño de la tienda. Las autoridades locales pidieron una presentación formal por parte de la mina con respecto al derrame y a la respuesta al mismo.

Sábado 10 de junio

La MYSRL empezó a coordinar la limpieza en la calles de Choropampa, pagándoles a personas de la localidad para que trabajaran con cepillos, sacos plásticos y palas. Los vecinos recibieron visitas en sus casas y vendieron mercurio. Marcos Valdez de la MYSRL se reunió con representantes de la comunidades de Magdalena y Choropampa para asegurarles con respecto al compromiso de la mina a ocuparse de la respuesta. La Sra. Luisa Arribasplata, comadrona de la posta médica de Choropampa, fue evacuada a Cajamarca y se presentaron otras personas al HRC quejándose de envenenamiento o de síntomas que concordaban con éste. El fin de semana el equipo médico en el HRC empezó a desarrollar procedimientos destinados a la gestión de casos para aquellos casos con diagnósticos de envenenamiento mercurial y comenzaron a considerar en detalles cómo era que estaban ocurriendo las exposiciones al mercurio.

Domingo 11 de junio

Las autoridades de salud pública seguían sin tener certeza en cuanto a los orígenes de las enfermedades que reportaban los residentes de Choropampa y por lo tanto se tomaron muestras de sangre y de orina.

Lunes 12 de junio

La MYSRL le informó a la CFI que solamente se habían perdido 80kg de mercurio. Los resultados de los análisis de sangre revelaron que de las siete personas que llevaron originalmente al hospital el viernes por la noche y el sábado, cinco tienen niveles muy elevados de mercurio. Carlos Santa Cruz, el gerente general de la MYSRL, comienza a informarles verbalmente a las autoridades del gobierno central, incluyendo el MEM y el Congreso que había habido un accidente, a los que se les informó han aducido que se les dijo que no había peligro y que los riesgos eran mínimos. En más de una ocasión los funcionarios recuerdan haber entendido que el suceso no había sido serio y que "este tipo de mercurio no era peligroso". El presidente de la comisión ambiental del Congreso Peruano se inclinaba a hacer una declaración pública para aliviar los temores del público y explicar que no había riesgos. No lo hizo al informarle el Ministerio de Salud que había personas que de hecho se habían enfermado y envenenado.

El Dr. Luis Terán, el director ejecutivo del Hospital Regional de Cajamarca, se comunicó con la MYSRL con respecto a las medicinas que hacían falta para darles quelación a los pacientes diagnosticados con envenenamiento mercurial. También se comunicó con la Universidad de San Marcos y con el centro nacional de tóxicos, CICOTOX, en busca de asesoramiento y ayuda. Los resultados de los análisis de sangre estuvieron por fin disponibles y revelaron envenenamiento mercurial.

Por primera vez la MYSRL dio información en persona a las autoridades municipales y provinciales en una reunión en Cajamarca donde Juan Gavidia, gerente administrativo de la MYSRL, les aseguró a las autoridades que la mina asumiría plena responsabilidad moral. En la información que se dio se encontraban informes sobre el estado de salud de las poblaciones afectadas. Peter Orams celebró una asamblea municipal en Choropampa para ventilar la situación médica y la necesidad de recuperar el mercurio.

Martes 13 de junio

La MYSRL aclaró que la cantidad de mercurio que se perdió fue de hecho 150kg. El Ministerio de Salud envió de Lima una fuerza de misión especial, y un perito en terapia intensiva examina a la Sra. Arribasplata. La directora del CICOTOX, la Dra. Rosalía Anaya, llegó al HRC con medicinas para realizar la quelación, la cual se comenzó.

Se dice que las autoridades de la Defensa Civil comenzaron a marcar las casas contaminadas con cruces, en preparación para la limpieza.

Miércoles 14 de junio

Los fiscalizadores ambientales llegaron a Choropampa para evaluar el derrame en nombre del MEM. Llegó un toxicólogo a Cajamarca de la Universidad de San Marcos en Lima. Se comenzaron a hacer los análisis del aire ambiental en las casas. La MYSRL empezó a analizar las aguas.

Debido al número de personas que relataban síntomas de envenenamiento mercurial y que pedían tratamiento médico, el Dr. Terán pidió ayuda a las autoridades en Lima y les enviaron tres médicos. El fiscal entrevistó a los pacientes hospitalizados. El CICOTOX proporcionó resultados provenientes de los primeros análisis de orina, los que demuestran envenenamiento mercurial.

El CICOTOX y la MYSRL se reunieron con maestros para organizar las pruebas a los estudiantes en tres colegios de Choropampa.

Jueves 15 de junio

Miembros principales de la gerencia de la Newmont en Denver llegaron a Lima. La MYSRL decidió reemplazar la superficie de la carretera en Choropampa (1.6 Km.). El HRC se quedó con un pediatra para tratar a los niños que relataran síntomas de envenenamiento mercurial. La Sra. Luisa Arrabispata fue trasladada a Lima desde la Unidad de Terapia Intensiva en Cajamarca para recibir más tratamiento. El fiscal tomó muestras biológicas a los pacientes hospitalizados en el Hospital. En Choropampa, la MYSRL y el CICOTOX celebraron una reunión con la comunidad para pedir a los adultos que ayudaran a obtener muestras de orina de los estudiantes.

Viernes 16 de junio

Dos semanas después del derrame en Lima, importantes representantes de la Newmont Mining Corporation, de la MYSRL y de la Buenaventura visitaron al Primer Ministro, al Ministro de Salud, al Ministro de Energía y Minas, expresaron que lo lamentaban y les aseguraron a las autoridades que iban a asumir plena responsabilidad de los esfuerzos por remediar el medio ambiente y de los cuidados de la salud.

El HRC formó un Comité de Operaciones de Emergencia para administrar los casos. Se desarrollaron procedimientos así como un manual. Se decidieron los criterios para la hospitalización, tratamiento, dada de alta y seguimiento de los pacientes. Las muestras de mercurio fueron analizadas por la DIGESA y los resultados arrojaron que el mercurio tenía una pureza del 96%. Las pruebas realizadas por la MYSRL revelaron que la pureza de éste era del 99%. Los suministros para el Hospital fueron comprados por la MYSRL. El Ministro de las Mujeres y Desarrollo Humano estuvo en Choropampa y le rogó a la comunidad que devolviera el mercurio.

3.3 Monitoreo y mitigación ambiental

3.3.1 Introducción

Esta sección brinda una visión general de las actividades de control y mitigación implementadas por la MYSRL. Las actividades relacionadas directamente con la salud humana, incluyendo análisis de orina y sangre y el tratamiento de pacientes.

Es evidente que después de que la MYSRL reconoció la seriedad de las consecuencias del derrame de mercurio (casos confirmados de envenenamiento por mercurio), ésta reaccionó rápidamente, asumió responsabilidad del problema e implementó varias medidas.

La reacción general a la situación durante las primeras semanas se vio innegablemente obstaculizada por numerosos factores, incluyendo: falta de un plan de emergencia para responder a derrames ocurridos fuera de



los predios de la mina, confusión respecto a quién asumía ser "dueño" o responsable de suceso (entre la compañía de transporte y la mina), confusión sobre la cantidad de mercurio que realmente se perdió, en muchos casos una falta de cooperación por parte de la población local, poca comunicación entre la MYSRL y las autoridades locales, y la distribución del mercurio sobre una amplia área geográfica. La ubicación relativamente remota del derrame (parte norte de Perú) también atrasó el suministro de equipos analíticos y de limpieza necesarios para los esfuerzos de remediación. Estos factores no explican por sí mismos por qué o de qué manera ocurrió el derrame, pero sí contribuyen a las respuestas posteriores.

Sin embargo, no hay duda de que la situación hubiera podido ser peor. Al enterarse de que el cilindro de cloro se había perdido, el chofer se paró en Magdalena, impidiendo así la distribución adicional y más extensa del mercurio a lo largo de la carretera.

Probablemente nunca se podrá verificar a ciencia cierta cuál es la conexión exacta entre la caída del cilindro de cloro y la botella de mercurio. Hay una gran posibilidad de que los dos estén vinculados ya que parece demasiada casualidad que el derrame de mercurio se haya detectado en el sitio casi preciso donde cayó del camión el cilindro de cloro.

Si el suceso hubiera tenido lugar mucho más allá de la mina (para el caso, hasta los suburbios de Lima), la mina hubiera podido tardar mucho más en enterarse del derrame y asumir las responsabilidades de limpieza. Tal como ocurrieron las cosas, el derrame fue notificado fortuitamente por un ciudadano de Choropampa a un amigo que trabajaba en la mina.

Además, el incidente tuvo lugar a comienzos de la temporada seca. Si hubiera ocurrido durante la temporada de lluvias, el agua podría haber arrastrado una parte del mercurio derramado directamente a las vías acuáticas locales, causando la contaminación directa de las aguas superficiales. También el agua podría haber llevado consigo a los vapores gaseosos de mercurio de la atmósfera al medio ambiente. Además, las actividades de monitoreo y limpieza se habrían visto seriamente restringidas por la presencia de agua y el barro. Las cuadrillas de limpieza de Choropampa se beneficiaron con las condiciones favorables del tiempo.

Se iniciaron varias labores de monitoreo y mitigación en distintos momentos, que luego prosiguieron simultáneamente. Las actividades pueden agruparse de manera general en diversas categorías basadas en objetivos y la naturaleza de sus metas de la siguiente manera:

- Recuperación de mercurio y cálculo del saldo del mercurio.
- Identificación de los lugares de derrame de mercurio y limpieza del borde de la carretera.
- Monitoreo de la calidad del aire interior de las casas y remediación de viviendas.
- Programa de monitoreo ambiental (suelo, sedimentos, agua).
- Otros programas.

Estas actividades mencionadas se describen en más detalle en la sección siguiente.

3.3.2 Recuperación de mercurio y saldo del mercurio

Se comenzó de inmediato la recuperación del mercurio derramado en poder de los residentes de las poblaciones afectadas comenzando el sábado 3 de junio. Personal de la Ransa y contactos de la MYSRL, así como las autoridades locales, visitaron varios hogares y trataron de convencer a los residentes que devolvieran todo el mercurio que hubiesen recolectado.

Comenzando el viernes 9 de junio, el personal de la MYSRL utilizó una pequeña tienda en Choropampa como el punto central donde se podía devolver el mercurio y venderlo. El mercurio se compraba a los residentes a 100 soles peruanos (aprox. US\$30) por kilo. Se devolvieron algunas cantidades de mercurio, pero parece que otros vecinos se quedaron con el mercurio especulando a que el precio subiera.

Hacia fines de junio se había recomprado aproximadamente 49,1 Kg. de mercurio. El mercurio recuperado se devolvió a la mina para su almacenaje.

Se analizaron muestras del mercurio recuperado a fin de detectar impurezas específicas a la explotación de la MYSRL para asegurar que el mercurio no había sido "importado" de otras fuentes y vendido con ganancias.

Desde luego, cierta proporción de este mercurio se habría recuperado mediante las operaciones de limpieza. Sin embargo, la tierra recolectada durante las primeras labores de recuperación habría contenido las mayores concentraciones de mercurio.

Nunca se midió la concentración de este material. La MYSRL estima haber recuperado aproximadamente 17 Kg. de mercurio a través de las operaciones de limpieza de suelos.

Dada la alta presión de vapor del mercurio, también se debe tomar en cuenta la evaporación a la atmósfera. Los consultores que laboraron en estos sucesos calcularon que se vaporizaron unos 21 Kg. de mercurio más durante las semanas que siguieron al derrame.

Esto deja aproximadamente 64 Kg. cuyo paradero se desconoce.

3.3.3 identificación de la ubicación de los derrames de mercurio y limpieza del borde de la carretera

Los lugares donde ocurrieron los derrames de mercurio se determinaron inicialmente mediante la reconstrucción de las paradas del camión de transporte, basado en entrevistas con el chofer así como en las observaciones de residentes del lugar. El primer intento de importancia por limpiar la contaminación del borde de la carretera parece haber sido el sábado 10 de junio. Personal de la MYSRL y aldeanos barrieron porciones de la calle principal de Choropampa y partes de la carretera fueron excavadas a mano. Más tarde, el 15 de junio, se tomó la decisión de levantar las capas superiores del pavimento de la carretera a lo largo de una sección de 1,6 Km. a través del pueblo de Choropampa para asegurar la recuperación y remoción completa de todo material contaminado de mercurio. Después de la respuesta inicial, se cayó en cuenta de que potencialmente, el mercurio se había perdido a lo largo de secciones de carretera desde el Km. 155 donde se había perdido el cilindro de cloro hasta la ciudad de Magdalena, donde paró el chofer. A este fin coordinó

una inspección visual del tramo de la carretera a lo largo de un trechi Un total de 137 personas se dividieron en 30 grupos de 4 personas por grupo, caminó una sección de carretera de 3 Km. Cada sección fue caminada 4 identificó la ubicación de todo el mercurio visible. (Cuadro N° 1)

El proceso identificó 16 sitios de derrame a lo largo de la carretera, a saber.

Cuadro N° 1
Ubicación de los derrames de mercurio

Sitio N°	Área de los lugares de derrame
1	155,1 km
2	141,4 km
3	141,0 km
4	140,2 km
5	139,8 km
6	134,6 km
7	133,6 km
8	130,8 km
9	130,4 km
10	129,4 km
11	129,1 km
12	Choropampa
13	123,8 km
14	123,5 km
15	120,8 km
16	Magdalena

Además, posteriormente se caminaron secciones de la carretera y se tomaron lecturas del mercurio contenido en el aire justo encima de la carretera o sobre la superficie del suelo, mediante un monitor de mercurio Jerome. El monitor tiene un límite de detección de aproximadamente 300 ng/rm. La compañía lo cambió luego por monitores de mercurio Lumex, importados por la MYSRL, que tienen un límite de detección mucho más bajo de aproximadamente 2 ng/rm.

Posteriormente se recogieron muestras del suelo del borde de la carretera cada 100 metros desde el Km. 163 al 141 (San Juan) y desde allí a intervalos de 500 metros desde el Km. 141 al Km. 114 (Magdalena). Se trazó un mapa con los 16 sitios de derrame utilizando el instrumento Lumex.

Antes de quitar la base de la carretera y el hombrillo, se usaron aspiradoras para quitar lo más posible todo el mercurio visible de los sitios de derrame. El material excavado de la carretera se transportó a la mina para su almacenaje. El éxito de la remediación se verifica usando el instrumento Lumex y muestras y análisis de suelo para su confirmación. A fines de julio, las cuadrillas de limpieza de carretera y casas se componían aproximadamente de 150 trabajadores.

3.3.4 Monitoreo de la calidad del aire interior de las casas y remediación de viviendas

El personal de la MYSRL, acompañados de autoridades locales, comenzó las primeras mediciones de la calidad del aire en los hogares de Choropampa el 12 de junio. El equipo monitor de aire Jerome fue utilizado originalmente por los grupos de inspección ya que estaban disponibles en las minas donde se utilizaban para controlar la calidad de aire de la refinería. El primero de los instrumentos Lumex, más sensibles, se entregó el 28 de junio. A fines de julio la MYSRL había adquirido y obtenido cuatro monitores Lumex a un costo de aproximadamente US\$16.000 cada uno.

Conjuntamente con las autoridades médicas locales de la DIGESA, la MYSRL desarrolló rápidamente un protocolo de acción relativa a la calidad del aire interior de los hogares para clasificar el grado de contaminación medido y sospechado en cada una de las casas. Las viviendas se clasifican de acuerdo con cuatro (4) niveles basado en la lectura promedio de mercurio en el aire:

Nivel 1: Casas con lecturas de aire de más de 0,003 mg/rm se consideran de habitabilidad a corto plazo. Se precisa evacuación inmediata. La casa se remedia con la mejor tecnología disponible (MTD) para lograr por lo menos la habitabilidad a Nivel3.

Nivel 2: Casas por encima de niveles de habitabilidad a largo plazo (norma de la MYSRL) con lecturas de mercurio por encima de 0,001 mg/rm y por debajo de 0,003 mg/rm. Se recomienda evacuación para períodos de exposición de más de ocho semanas. Si no se puede hacer la limpieza dentro de 3 o 4 semanas, se deberán evacuar las personas con perfil de alto riesgo, tomando en cuenta la situación personal de cada individuo.

Nivel 3: Casas que llenan las condiciones de habitabilidad a largo plazo (norma de la MYSRL) con lecturas de mercurio por debajo de 0,001 mg/m³, pero por encima de 0,0003 mg/rm. No hace falta evacuación, pero sí limpieza adicional si se pueden encontrar y extraer puntos focales contenedores de mercurio.

Nivel 4: Casas que llenan las normas mundiales para niveles a largo plazo (meta de la MYSRL) con lecturas de mercurio por debajo de 0,0003 mg/m³. A este nivel no hace falta más limpieza, y se efectuará monitoreo para estar seguro de que no entran a la casa o la estructura nuevas fuentes de contaminación.

La MYSRL y la DIGESA están de acuerdo con la norma de habitabilidad a corto plazo.

La MYSRL también se comprometió a instituir unas normas más rigurosas en cuanto a niveles de mercurio en el aire para habitabilidad a más largo plazo. Se adoptaron estas normas más rigurosas en base a conocimientos médicos actuales sobre exposición a mercurio así como en base a pautas utilizadas en otros países respecto a la calidad del aire.

La limpieza de las casas y protocolos de respuesta incluyeron uno o más de los siguientes aspectos:

- ventilación
- extracción de artículos domésticos específicos contaminados (p. ej., ropas, alimentos, mobiliario)

- cobertura o aislamiento de superficies contaminadas
- calentamiento interior de casa bien ventilada por 3 - 4 días para mejorar la vaporización
- remediación activa para extraer tierra y/o material de construcción (pisos, paredes, cielorrasos)
- remediación activa incluyendo pisos de cemento, enmiendas del suelo, revestimiento de paredes
- remediación activa incluyendo la remoción o reemplazo de la casa de habitación, mudanza o reubicación de residentes a un nuevo hogar.

Sin embargo, informes de la MYSRL indican que para fines de julio se habían identificado aproximadamente 67 hogares de Choropampa que contenían cierto nivel de contaminación de mercurio (p.ej. Niveles 1, 2 ó 3) y otros 143 hogares considerados "limpios" como aparece a continuación:

CUADRO N° 2
Hogares contaminados

Nivel de mercurio	Nº de hogares contaminados
1	21
2	20
3	26
4	143

No fue posible tener acceso a muchas de las casas debido a que varios vecinos no estaban en sus casas inmediatamente después del derrame por varias razones que no están del todo claras. Durante este período los residentes "cerraron" aproximadamente 59 casas, negando el acceso a las cuadrillas de limpieza. Después se ha obtenido acceso a 20 de estas casas con una identificada a Nivel 1 y otra a Nivel 2. Las casas desocupadas se consideraron de prioridad menor en cuanto a limpieza.

Las labores de remediación se concentraron inicialmente en hogares de Choropampa, donde se produjo el mayor derrame de mercurio y donde se notificó la mayor tasa de envenenamiento por mercurio. A fines de julio la labor de remediación limpiaba aproximadamente 2 a 3 hogares por día. Muchos de estos constituían un desafío, y la recontaminación no fue poco común. A principios de agosto se comenzó con las labores de inspección de casas y la planificación de las tareas de remediación en San Juan y Magdalena. Las inspecciones anteriores habían indicado que por lo menos de 10 a 20 hogares en San Juan necesitarían limpieza.

3.3.5 Programa de monitoreo ambiental

La MYSRL y sus consultores desarrollaron rápidamente un programa de monitoreo ambiental. El programa tenía dos objetivos específicos:

- identificar el impacto potencial inmediato al medio ambiente e
- identificar y medir la exposición potencial a largo plazo. Los resultados del programa de control se envían mensualmente al gobierno peruano y a los accionistas de la MYSRL.

El programa de control se concentró en las vías de transporte físicas y solubles del mercurio derramado. Se le dio prioridad a las muestras de agua, suelos y sedimentos en las cercanías de los derrames de mercurio

conocidos. Para fines de junio se había establecido un total de 35 estaciones de muestreo de agua; 13 estaciones cuesta arriba (referencia), y 22 cuesta abajo. Las estaciones también recolectaron muestras de sedimento. Más tarde se añadieron otras estaciones de muestreo.

El programa de monitoreo ambiental también recoge muestras de suelo en las cercanías del derrame y a lo largo del borde de la carretera para identificar posibles sitios de derrame adicionales. Para fines de julio la cantidad de muestras ambientales recogidas fue como aparece a continuación ver cuadro N° 3 muestras recogidas

CUADRO N° 3
Muestras Recogidas

Medio ambiente	Cantidad de muestras recogidas
Agua	315
Sedimento	131
Suelo	1243
Total	1689

Las muestras de sedimento al principio arrojaron concentraciones elevadas de mercurio, lo cual sugería el desplazamiento potencial de éste a partir de algunos sitios de derrame. Sin embargo, el muestreo de seguimiento en estos sitios no duplicó estos resultados e indicó niveles de mercurio antecedentes en las muestras de sedimento.

3.3.6 Otros programas

Se habrán comenzado o planificado otras iniciativas ambientales. Estos fueron identificados en el informe más reciente (2 de agosto del 2000) de la MYSRL al Ministerio de Energía y Minas en Perú como:

- monitoreo de semovientes en Choropampa
- evaluación del riesgo ecológico terrestre
- programa de evaluación de riesgo ambiental
- evaluación de estudio/riesgo a nivel de base del medio acuático

No se disponía de detalles de estas iniciativas pero tal parecería que la MYSRL tiene proyectado realizar una extensa medición de mercurio en varios compartimentos ambientales en las semanas y meses posteriores. Los datos se utilizarían en modelos de evaluación de riesgos.

una evaluación de riesgo a nivel de detección primaria para identificar vías, exposición y receptores. La caracterización inicial del riesgo se basará en valores de riesgo y de toxicidad hallados en la literatura. La evaluación preliminar del riesgo ayudará a usar de una manera más clara la evaluación basada en una detección sitio específica más avanzada utilizando datos obtenidos de los estudios de campo y programas de monitoreo. Esta información se utilizará en último caso para determinar el riesgo potencial para los receptores, asistir en la interpretación de datos del monitoreo y evaluar la eficacia de las tareas de remediación. Es evidente que la compañía está llevando a cabo considerables actividades de monitoreo y planea realizar una evaluación extensa a fin de utilizar la información resultante. Pasarán varios meses, y en algunos casos años,

antes de que se pueda determinar las consecuencias ambientales de este hecho con alguna certeza.

3.4 Cronología del diagnóstico y tratamiento de personas expuestas

Sábado 17 de junio del 2000.

El Hospital Regional de Cajamarca (HRC) distribuye protocolos para el tratamiento de pacientes intoxicados de mercurio a los médicos y enfermeras del HRC. Cerca del complejo del hospital, el HRC abrió un albergue para pacientes que recibían cuidados ambulatorios con el apoyo de la MYSRL. El HRC comenzó a suministrar al Ministerio de Salud informes diarios sobre el estado de los pacientes.

El Ministerio de Energía y Minas multó a la MYSRL la cantidad máxima posible de soles peruanos, aproximadamente el equivalente a US\$ 500.000, por hacer peligrar el medio ambiente.

Martes 20 de junio del 2000.

El HRC elaboró un registro computarizado de los resultados del laboratorio y el cuidado de los pacientes. La MYSRL notó que los lugareños se preocupaban porque el mercurio podía afectar su salud a largo plazo.

Miércoles 21 de junio del 2000.

Los maestros de Choropampa visitaron a los pacientes hospitalizados.

Jueves 22 de junio del 2000.

Se hicieron los arreglos pertinentes para enviar muestras de orina y sangre a la DIGESA. El HRC hizo arreglos con la MYSRL para obtener más penicilamina para la quelación.

El personal de la MYSRL, el personal de la posta médica y las autoridades municipales de Magdalena se reunieron para coordinar el tratamiento de las personas afectadas en Magdalena.

Las autoridades de Choropampa y los habitantes del lugar se reunieron con los representantes de la MYSRL y presentaron una petición de servicios de salud, seguro de salud, seguro de vida, transporte a Cajamarca para visitar a los familiares hospitalizados, mejoras en la escuela, mejoras en el agua, mejoras de carretera, indemnización económica y empleo.

Viernes 23 de junio del 2000

El CICOTOX notificó los resultados de 501 muestras de orina; 42 muestras tenían niveles de mercurio >100 partes por mil millones (ppb); 299 en la gama de 50-100 ppb; y 160 tenían <50 ppb. La DIGESA notificó los resultados de muestras de sangre de 13 pacientes. Todos los valores estaban dentro de la gama normal.

Sábado 24 de junio del 2000.

Dos médicos se unieron al personal del albergue para dar apoyo en el tratamiento y administración de los pacientes. El HRC pidió que se hicieran análisis de metales pesados para los pacientes hospitalizados. Las muestras se remitieron a laboratorios en Lima.

**Domingo 25 de junio del 2000.**

Se enviaron 300 muestras de orina a tres laboratorios en Lima para el análisis de metales pesados. El jefe de la posta médica en Choropampa fue notificado del protocolo de penicilamina utilizado en el HRC. El personal de la MYSRL se reunió con las autoridades de Choropampa para discutir sobre la formación de grupos de trabajo y puntos tratados en la reunión del 22 de junio del 2000.

Lunes 26 de junio del 2000

El HRC pidió a la DIGESA los resultados de las pruebas ambientales hechas en Choropampa para utilizarlos como base para dar de alta a los pacientes.

Martes 27 de junio del 2000.

Se enviaron las muestras de pacientes a la DIGESA para su examen toxicólogo. El HRC consultó con el departamento de obstetricia y ginecología sobre el tratamiento de mujeres embarazadas expuestas al mercurio. La MYSRL se reunió con la Organización Panamericana de la Salud para discutir la coordinación de labores de atención médica.

Miércoles 28 de junio del 2000.

Dr. Marcial Anaya, Jefe de Medicina de Urgencia del Hospital Arzobispo Loayza, se unió al equipo de HRC para brindar su pericia técnica en el campo del envenenamiento mercurial.

Jueves 29 de junio del 2000.

El personal y directores del HRC fueron entrevistados por la revista Caretas.

Sábado 1 de julio del 2000.

El HRC estableció el protocolo para el tratamiento de las mujeres embarazadas. El Dr. Anaya dio una conferencia sobre el tratamiento de pacientes envenenados.

Domingo 2 de julio del 2000.

Médicos del HRC y personal de la MYSRL viajaron a Choropampa para una reunión pública.

Martes 4 de julio del 2000.

El HRC pidió ayuda a la Sociedad Peruana de Obstetricia y Ginecología para el tratamiento de las mujeres embarazadas. DMPS, otra medicina de quelación no disponible en el Perú ni aprobada para su uso en los Estados Unidos, es traída a Perú por la MYSRL y entregada al HRC. La MYSRL consultó con la DIGESA sobre la coordinación y el control de casos para evitar la duplicación de labores. También se informó al Director Regional de Educación sobre el progreso actual de la remediación.

**Miércoles 5 de julio del 2000.**

EL HRC y la DIGESA se reunieron para coordinar el momento de dar de alta de los pacientes. La MYSRL se reunió con CARE-Perú para discutir programas sociales para las poblaciones afectadas.

Jueves 6 de julio del 2000

El reportaje de Caretas se publicó con información inexacta acerca del paciente hospitalizado. El Comercio publicó un artículo que indicaba que había pacientes en coma y una alta tasa de mortalidad. El HRC se quejó de inexactitudes y de distorsiones en ambos artículos. Los Dres. Lioy y Gochfeld, especialistas en toxicología de Rutgers University, Nueva Jersey, Estados Unidos, llegaron a Cajamarca a solicitud de la MYSRL. Se quedaron hasta el 8 de julio del 2000 y proporcionaron ínter consultas acerca del diagnóstico y de la atención médica. También desarrollaron protocolos para la mitigación de viviendas contaminadas de mercurio.

Viernes 7 de julio del 2000,

La MYSRL, los representantes de la Iglesia Católica en Cajamarca, el Forum Cajamarca y personal de ECOVIDA se reunieron con médicos y pacientes del HRC para tomar en consideración asuntos con respecto a la atención médica y el tratamiento de los pacientes.

Sábado 8 de julio del 2000,

Los laboratorios enviaron resultados de las pruebas de metales pesados realizadas a los pacientes. Los niveles are similares a los de una población no expuesta.

Sábado 9 de julio del 2000

El HRC y la MYSRL visitaron a las autoridades de San Juan y Magdalena para ocuparse de los rumores.

Lunes 10 de julio del 2000

El HRC celebró una reunión con el personal del hospital para disipar temores a recibir exposición proveniente de los pacientes. Los médicos del HRC y el personal de la MYSRL se reunieron con las autoridades de Cajamarca para tratar sobre casos de pacientes intoxicados y posibles consecuencias a largo plazo, así como un plan de respuesta. Dos trabajadores de la defensa civil que medían vapores de mercurio en las casas fueron hospitalizados debido a envenenamiento mercurial.

Martes 11 de julio del 2000.

Se revisaron los expedientes médicos así como los de la DIGESA con el fin de determinar si los pacientes que podían regresar a sus casas. La Universidad Católica de Cajamarca convocó una reunión de dos días sobre el medio ambiente en Choropampa. La Minera Yanacocha y el SENESA tuvieron conversaciones sobre el monitoreo ambiental de los animales y plantas de la zona.

Miércoles 12 de julio del 2000.

El Dr. Terán se reunió con todo el personal del hospital y del albergue para aclarar la desinformación. El personal de la MYSRL fue entrevistado por el Diario El Comercio.

Jueves 13 de julio del 2000.

El HRC y el Director Regional de Salud sostuvieron conversaciones acerca del regreso de los pacientes a sus viviendas rehabilitadas. El CICOTOX estableció un laboratorio en el HRC.

El personal de la MYSRL y de la DIGESA se reunieron para considerar el compartir una base de datos de la población afectada. El personal de la MYSRL se reunió con el Ministro de Transporte para tratar sobre nuevas regulaciones para el transporte del mercurio.

Sábado 15 de julio del 2000

Se dio de alta a once pacientes del albergue y se les permitió que regresaran a sus hogares.

Miércoles 19 de julio del 2000

Los consultores de la MYSRL (toxicólogos) se reunieron con personal del HRC para conversar sobre la gestión de casos y el tratamiento de los pacientes.

Entonces fueron entrevistados por un reportero de fa televisión local. Se dio de alta a un grupo de 16 pacientes del albergue. Desde este día en adelante se daba de alta a pacientes del albergue diariamente. Doce pacientes de éste se fueron en contra de los consejos médicos.

Sábado 22 de julio 2000.

Para esta fecha se les había dado de alta a 50 pacientes del albergue.

4.0 Gestión y manejo del mercurio en la MYSRL

Este capítulo hace revisión de los componentes de la gestión ambiental que tengan que ver con la producción del mercurio y el manejo de materiales peligrosos en la mina.

El proceso de producción de mercurio que estaba en uso a principios de junio del 2000, cuando ocurrió el derrame, abarcaba una serie de departamentos.

El Departamento Ambiental también sirve de recurso ambiental para los demás departamentos.

Ciertos documentos seleccionados de la MYSRL pertinentes a la consideración de los temas relacionados con la manipulación y el transporte de materiales peligrosos aparecen resumidos a continuación.

Manual de Control de Pérdidas

El Manual de Control de Pérdidas de la MYSRL describe el programa de control que corresponde a las actividades que ocurran en los predios de la mina. El manual es amplio y detalla el programa para el control de pérdidas incluyendo, de manera enunciativa y no taxativa, políticas relacionadas con el control de pérdidas en el centro de trabajo, procedimientos laborales, salud y protección de la integridad física, listas de verificación y frecuencia de inspecciones para el centro de trabajo y el equipamiento, requisitos de mantenimiento y operaciones, requisitos para las inspecciones y los informes,

y los procedimientos que se han de seguir en caso de un accidente en los predios de la mina

Plan de Prevención, Control y Respuesta a Derrames

El Plan de Prevención, Control y Respuesta a Derrames de la MYSRL (PCRD) fue preparado por su Departamento Ambiental y establece procedimientos para la gestión de materiales peligrosos que la MYSRL utiliza y almacena. Entre los materiales peligrosos cubiertos por el plan se encuentran la gasolina, el diesel, aceites y lubricantes, cianuro (incluyendo la solución lixiviante preñada [traducción literal]), hipoclorito de sodio y varias otras sustancias químicas y reactivos que se almacenan y utilizan en volúmenes relativamente pequeños. Se habla acerca de la posibilidad de derrames incluyendo escenarios que pueden desembocar en un derrame, y la probable ruta que una emisión de material podría seguir. Además, el Plan PCRD describe las prácticas de la respuesta a emergencia respecto a estos materiales. El Plan no hace mención específica del mercurio. Aunque la MYSRL realizó una evaluación de peligros con respecto a materiales peligrosos específicos que se usan en las minas y en el proceso de recuperación del oro, el mercurio no se incluyó en el Plan PCRD. El cloro gaseoso tampoco se incluyó en ningún análisis ni discusión de materiales peligrosos. La mina usa aproximadamente 125 toneladas de cloro gaseoso al año para el tratamiento del agua durante la temporada lluviosa.

Plan de Higiene Industrial

El Programa de Higiene Industrial para el Año 2000 tiene por propósito evaluar, prevenir y controlar los riesgos in situ. El programa incluye el monitoreo del mercurio de la manera que aparece a continuación.

Cuadro Nº 4
Monitoreo del plan de higiene industrial

Monitoreo del mercurio	Frecuencia del monitoreo
Monitoreo del aire a nivel ambiental en la refinería	Semanalmente
Monitoreo del aire a nivel personal en la refinería	Dos veces al año
Monitoreo del aire a nivel ambiental en las plantas de Yanacocha y Pampa Larga.	Semanalmente
Monitoreo del aire a nivel personal en las plantas de Yanacocha y Pampa Larga.	Dos veces al año
Monitoreo del aire ambiental en el laboratorio de geología - Horno No.4	Mensualmente

El programa mencionado está respaldado por la participación del personal de la MYSRL del Departamento Médico in situ, y de los Departamentos de Control de Pérdidas, Ingeniería, Mantenimiento y Administración.

**Manual de Capacitación - Curso sobre Productos Químicos Peligrosos**

Este conciso manual familiariza a los obreros in situ con potenciales y significativos riesgos asociados con manejar, almacenar, transportar y trabajar con productos químicos en los predios de la mina. El manual identifica las rutas de entrada de los organismos (o sea, absorción, inhalación, ingestión), clasificaciones de productos químicos (o sea, sólidos, gases y líquidos), clasificaciones según los efectos físicos (o sea, inflamables, combustibles, criogénicos y corrosivos), clasificación según las reacciones fisiológicas (o sea, irritantes, carcinogénicos...), severidad de riesgo con respecto a la concentración, tiempo de exposición y personal susceptible, métodos para controlar la exposición, información "MSDS" (por sus siglas en inglés de "Hojas de datos sobre la seguridad de materiales"), y rotulado, incluyendo símbolos.

Plan de Respuesta a Emergencias

La respuesta a emergencias de la MYSRL fue desarrollada por el Departamento de Control de Pérdidas. El documento presenta normas, procedimientos y asigna responsabilidades relativas a la planificación, respuesta y control de emergencias. Se detallan los procedimientos de emergencia para las lesiones y enfermedades; incendios y explosiones; desastres naturales; actividades delictivas; interrupción de procesos y derrames y fugas de sustancias químicas. El documento provee instrucciones sobre cómo lidiar con derrames químicos, incluyendo derrames clasificados como de nivel 4, y que pueden afectar a poblaciones que vivan cerca de una planta. El documento no proporciona medidas específicas a utilizar para responder específicamente al mercurio o a un derrame que ocurra fuera de los predios de la mina. La mina había respondido a derrames fuera de la mina que no tenían conexión alguna con la MYSRL. Esto se hizo para demostrar su compromiso empresarial así como para proteger el medio ambiente en la región en los alrededores de la mina.

Plan de Capacitación para el Año 2000

Es esencialmente un documento de planificación para el Departamento de Control de Pérdidas. De específico interés es la capacitación de competencia para los contratistas que trabajan en los predios de la mina. Este plan incluye el análisis de la capacitación de los contratistas y la elaboración de procedimientos de capacitación de contratistas. Los contratistas in situ reciben capacitación de inducción general que imparte la MYSRL y que incluye referencias a los peligros que representa el mercurio.

Política, Capacitación de conductores de la RANSA y Contrato con la MYSRL La RANSA Comercial S.A. (RANSA) adoptó el Manual para Conductores de la Mobil de Colombia como base para su política y su programa de capacitación de conductores de camión en Perú.

5.0 Conclusiones

Comentario

No se cree que hubo una sola causa del derrame de mercurio del 2 de junio del 2004, sino más bien que hubo una serie de factores contribuyentes tanto directos-como subyacentes que cumulativamente crearon las condiciones que permitieron que el suceso ocurriera.

5.1 Causas directas

Se reportó que el conductor del camión estaba enfermo y que tanto el supervisor de la MYRSL como el médico de la mina fueron de la opinión que no podía desempeñar sus tareas normales a! máximo de sus habilidades mientras que estaban cargando el camión. Aunque retrasó el viaje hasta el día siguiente, el conductor permaneció enfermo. El conductor estaba solo, aunque la práctica informal de la RANSA es que siempre debe haber un segundo conductor.

La MYSRL tenía procedimientos informales con respecto a algunas partes del proceso de cargar el mercurio a los camiones. Sin embargo, éstos no se aplicaban uniformemente. En este suceso no se usó la parihuela especial diseñada para las botellas de mercurio. Los cilindros vacíos de cloro gaseoso no se aseguraron firmemente. Se usaron un camión y un camión [sic] de cama plana en lugar de un remolque cerrado. También es posible que la botella complicada en el asunto no estuviera adecuadamente sellada.

5.2 Causas subyacentes

Cuando ocurrió el suceso, el transporte del mercurio fuera de los predios de la mina no había sido tomado en consideración por la MYSRL. En otras palabras, se había reconocido en la refinería la naturaleza peligrosa del mercurio, pero a éste no se le daba atención adecuada una vez que salía de la refinería.

La MYSRL adoptó regulaciones de otras jurisdicciones para el transporte de materiales peligrosos a falta de regulaciones locales.

No existen regulaciones peruanas pertinentes con respecto al transporte del mercurio ni de otros materiales peligrosos, que no sea para explosivos.

La Dirección del Medio Ambiente, parte del Ministerio de Energía y Minas, y organismo responsable dentro del gobierno peruano para evaluar el impacto ambiental y los temas de la salud e integridad física en las minas, no tiene suficiente capacidad técnica u operativa para lidiar con todas sus responsabilidades. Esto se complicó con la falta de una presencia fuerte y directa en Cajamarca.

Bajo el presente sistema de descentralización y trámites administrativos vigentes en Perú, las autoridades provinciales y municipales tienen poca autoridad y capacidad en los campos de la gestión ambiental, y, como lo indica este suceso, especialmente en lo que respecta a los sectores de la minería y el transporte.

Las botellas de mercurio que se enviaban de la mina no tenían rótulos que indicaran su contenido y la peligrosa índole de éste. Los cilindros de cloro no iban acompañados de información "Hojas de datos sobre la seguridad de materiales".



La Newmont Mining Corporation, como principal accionista y casa matriz de la compañía gerente de la mina, no aplicaba normales globales al manejo y transporte de materiales peligrosos de la MYSRL.

Las disposiciones del contrato con la RANSA exigían poca protección en lo que respecta a la prevención de derrames y respuesta a los mismos a falta de legislación pertinente en Perú,

La MYSRL no parecía tener un procedimiento integral vigente para identificar y llevar cuenta de los peligros ambientales en potencia.

La MYSRL no parece tener la capacidad de aplicar al mercurio las buenas prácticas que se usan en el transporte de otros materiales peligrosos.

La MYSRL, al escoger las botellas de mercurio, no aplicó sus propios procedimientos para identificar y controlar los riesgos a la salud y la integridad física asociados con los cambios que ocurren en las instalaciones, equipos, materiales y procesos operativos en los centros de trabajo.

La práctica acostumbrada por la MYSRL para transportar cilindros de cloro vacíos (que se debía anticipar contenían niveles residuales de cloro) junto con botellas de mercurio no es apropiada.

Numerosos sistemas de monitoreo y fiscalización no identificaron la falta de control y de procedimientos para el manejo y transporte de materiales peligrosos.

5.3 Recomendaciones

Recomendaciones a la Minera Yanacocha SRL

1. Revisar políticas existentes, y desarrollar e implementar nuevas políticas y procedimientos para el manejo y transporte de todos los materiales peligrosos, tanto lo que entren y salgan de la mina como los que estén dentro o fuera de la misma, incluyendo, de manera enunciativa y no taxativa, el cianuro, el cloro gaseoso y el mercurio.

2. Desarrollar y seguir un Plan de Respuesta a Emergencia (PRE) relativo al transporte de materiales peligrosos, a incidentes y accidentes relativos a derrames o transporte, a materiales que entren o salgan de la mina o que estén dentro o fuera de ésta, así como a lugares de incidentes o accidentes que estén lejos de la mina. Poner a prueba el EPR, usando simulacros de toda una gama de escenarios de emergencias tanto dentro como fuera de la mina.

3. Proveer más entrenamiento formal a empleados, contratistas y subcontratistas de la MYSRL que trabajen dentro o fuera de sus predios, según lo exijan sus responsabilidades, incluyendo:

i) capacitación respecto a materiales peligrosos, incluyendo rotulado y procedimientos para el transporte de estos materiales.

ii) procedimientos para cargar los remolques de transporte por carreteras.

iii) el Plan de Respuesta a Emergencia.

iv) Observancia ambiental y mejores procesos y procedimientos de gestión ambiental.

v) la revisión y evaluación de informes de fiscalización ambiental y los requisitos para seguimiento.

4. Confirmar a través del uso de fiscalizaciones formales (preferiblemente realizadas anualmente) que la MYSRL y sus contratistas, subcontratistas y



agentes tienen plena capacidad de cumplir con las políticas, procedimientos y planes para materiales peligrosos de la MYSRL y de sus accionistas (Numerales 1, 2 y 3 anteriores).

5. La MYSRL debe desarrollar una estrategia a largo plazo encaminada a recobrar la confianza de la comunidad basada en la debida consideración a los impactos que la compañía ha causado a la región de Cajamarca.

6. Terminar la reconciliación de los envíos de mercurio entre el punto de partida de la mina y el punto de llegada al lugar de destino de los compradores para el período desde 1994 al presente y considerar cualquier problema que surja.

7. Garantizar que haya participación comunitaria informada en el proceso remedial del derrame de mercurio por parte de las tres comunidades impactadas, y en particular con relación a:

- Monitoreo en curso del estado de salud de las comunidades
- Monitoreo y remediación ambientales
- Impacto de las medidas de desarrollo comunitario
- Evaluación de toda medida de indemnización que se haya acordado

8. Retirar del servicio todas las botellas de mercurio de 200 kg, a menos que hayan sido verificados como aceptables para el uso por ingenieros especializados.

9. La MYSRL debe verificar que no haya otras actividades en la mina donde la ausencia de regulaciones locales pudiera haber conducido a procedimientos o prácticas de gestión ambiental que no guarden concordancia con las mejores prácticas a nivel internacional.

10. Debe realizarse una Fiscalización de la Gestión Ambiental de la MYSRL para evaluar la capacidad de cada departamento y de la compañía como un todo con el fin de prevenir y mitigar los impactos en el medio ambiente, tanto dentro como fuera de la mina.

11. El programa de monitoreo ambiental iniciado por MYSRL debe continuar hasta que se pueda demostrar que los componentes del programa ya no son hacen falta debido a la ausencia de mercurio o su muy bajo riesgo para el ambiente y el público.