

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales



## Informe de medidas de mitigación realizadas al interior de las instalaciones de Baterías de El Salvador, S.A

Kilómetro 31.5, carretera a San Juan Opico,  
Cantón Sitio del Niño,  
Jurisdicción de San Juan Opico

Periodo: 28 de mayo al 21 de Noviembre de 2012



Noviembre de 2012

Ministerio de Medio Ambiente  
y Recursos Naturales

## Índice

Resumen Ejecutivo .....	2
Resumen de actividades realizadas .....	4
Resumen de medidas Prioritarias al interior de BAES.....	9
Cuadro resumen de medidas de mitigación al interior de BAES realizadas del 28 de mayo al 21 de noviembre de 2012 .....	11
Secuencia fotográfica de actividades iniciales .....	13
Secuencia fotográfica de catorce medidas realizadas en cumplimiento del Plan de Trabajo	14
Anexo 1. Nota de requerimiento dirigida a Despacho Girón .....	31
Anexo 2: Oficio de autorización de Ingreso a instalaciones de la Sociedad Baterías de El Salvador .....	33
Anexo 3: Oficio de autorización de prórroga de acceso a las instalaciones de la sociedad Baterías de El Salvador .....	35
Anexo 4: Plan de trabajo presentado por SOMABIO, S.A. de C.V.....	37
Anexo 5: Nota sobre actividades complementarias al plan de medidas de mitigación al interior de de Baterías El Salvador .....	80
Anexo 6: Informe de conclusión de obras de mitigación al interior de Baterías de El Salvador, presentado por SOMABIO, S.A. de C.V., de fecha 21 de noviembre de 2012. ...	82

## Resumen Ejecutivo

En cumplimiento de la nota MARN-AD-008-2012, relacionada con las medidas prioritarias para prevenir riesgos a la salud y el medio ambiente, como parte del desarrollo de la Ley Especial para la Remediación de la Contaminación por plomo en el Cantón Sitio del Niño, se solicito a la sociedad Baterías de El Salvador, S.A. de C.V. la ejecución de seis medidas de mitigación recomendadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US EPA, por sus siglas en inglés) , las cuales fueron aceptadas por los apoderados de la citada sociedad mediante nota de fecha 7 de mayo de 2012. En esta nota, a las seis medidas recomendadas, se incorporan ocho medidas complementarias recomendadas por SOMABIO, S.A. de C.V., empresa encargada para realizar las medidas.

Para la realización y supervisión de las catorce medidas, se recibió autorización mediante el Oficio No. 1072-REF, por parte del Tribunal de Sentencia de Santa Tecla para el ingreso a las instalaciones en el periodo comprendido del 25 de mayo al 14 de septiembre de 2012. A la finalización del plazo solamente se habían cumplido ocho medidas y se encontraban varias en ejecución.

Posteriormente, se solicitó una prórroga para la finalización de las actividades, la cual fue aprobada el 20 de septiembre de 2012, autorizándose un periodo de ocho semanas adicionales para la finalización de las medidas. Este periodo estaba comprendido del 21 de septiembre al 21 de noviembre de 2012.

En el periodo comprendido del 28 de mayo de 2012 al 21 de noviembre de 2012, se han realizado catorce medidas de mitigación al interior de las instalaciones de Baterías de El Salvador, ubicadas en kilometro 31.5, carretera a San Juan Opico, Cantón Sitio del Niño. Municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad.

La cantidad total de desechos recolectados, según tipo, corresponden a:

68 Barriles de aceite usado, 49 metros cúbicos de aguas aciduladas, 346.58 Toneladas métricas de cenizas, escorias y otros desechos con material particulado conteniendo plomo; 1.45 toneladas métricas de broza de hierro; 75 toneladas métricas de materia orgánica generada por poda de árboles y limpieza de malezas; 80 toneladas métricas de chatarra de baterías ácido plomo usadas y 11,250 litros de ácido sulfúrico concentrado.

Además, durante el desarrollo de las actividades y en la verificación del cumplimiento de las mismas se pudo observar que debido al deterioro de la infraestructura y a la acción del tiempo (lluvia, vientos, etc.) se continúan generando otras situaciones de riesgo, tal como el daño presentado por las chimeneas de los hornos de fundición de plomo debido a los efectos de la corrosión, corrosión en láminas de techo y paredes de nave de fundición y formación de baterías, principalmente. Por lo anteriormente señalado, se recomienda continuar con un programa de mantenimiento correctivo de infraestructuras, poda de malezas y arbustos, las cuales se deben realizar al más corto plazo, como acciones previas o paralelas al retiro total de las cenizas y escorias y al cierre total de las instalaciones. Esas actividades deben contemplar el desmantelamiento de los hornos de fundición, de las chimeneas, de los sistemas de filtración de partículas conteniendo plomo (ciclones y filtros), así como de toda la infraestructura del proceso de trituración y molienda de batería, fundición de plomo, fabricación de óxidos de plomo y hornos de fundición de plomo, entre otros.

También se identificaron algunas zonas en el muro del sector norte donde han sido dañadas las losetas de concreto del muro perimetral, por lo que se recomienda reforzar la vigilancia para prevenir daños al interior de las instalaciones y colocar nuevamente las losetas dañadas. Estas situaciones fueron verificadas en coordinación con el ingeniero Juan Carlos Retana, encargado de las obras de mitigación por parte de SOMABIO, S.A. de C.V.

## **Resumen de actividades realizadas**

En la zona de colectores de cenizas de ciclones y filtros manga se recolectaron alrededor de 18.29 toneladas métricas de cenizas y escorias, las cuales fueron colocadas en bolsas especiales y trasladadas para su almacenamiento en las bodegas destinadas para tal fin.

En la zona de los tanques de aceite usado, se limpiaron las trampas de agua, recolectándose alrededor de 10 barriles de aceite quemado y vaciándose otros 12 barriles con residuos de aceite usado. En esa misma área, zona de chimeneas y ciclones, se recolectaron 3,200 libras de broza de hierro. También se recolectaron tarimas de madera, hierro, chatarra metálica y otros depósitos que se reordenaron en zonas seguras para evitar acumulación de aguas.

De los tanques de fibra de vidrio con aguas aciduladas procedentes de la trituradora de baterías se trataron alrededor de 26 metros cúbicos de aguas residuales y se recolectaron un total de 48.56 toneladas métricas de sólidos precipitados con particulado de plomo.

En la limpieza de áreas internas de la nave de fundición se recolectaron 31,89 toneladas de cenizas, óxidos de plomo y escorias dispersas en la zona de hornos y pailas, incluyendo los montículos bajo los hornos y en sus alrededores. En esa misma zona, del proceso de limpieza de la trituradora, canaleta y pisos se recolectaron 10.98 toneladas de desechos conteniendo plomo.

De los montículos dispersos sobre el piso, limpieza de paredes y contenedores, incluidos los acopios de desechos en áreas de BINS, se recolectaron 221.60 toneladas métricas de desechos peligrosos con particulado de plomo.

En la zona de la plataforma de carga se recolectaron y se encuentran estibadas en tarimas de madera alrededor de ochenta toneladas de chatarra de baterías ácido plomo usadas. Estos desechos se encuentran bajo techo y ordenadas en tarimas. Todas las carcasas vacías de baterías fueron lavadas y colocadas al interior de la nave de fundición.

En cuanto a las reparaciones realizadas en el muro perimetral externo de la colindancia sur poniente, se reparo, reforzó y niveló toda la pared del sector sur, con una altura de 2.4 metros y 228 metros lineales. Además, se construyeron ocho contrafuertes en la pared contigua a la bodega de cenizas y escorias del costado sur del plantel. Se realizo la reparación de 199.22 metros lineales de malla ciclón y se colocaron 32 bases metálicas para reforzar y evitar que se caigan las estructuras. El muro fue reforzado con la sustitución de 92.50 metros cuadrados de lamina troquelada con marco de malla ciclón.

En el mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de bodega de cenizas y escorias del costado sur poniente se realizaron las siguientes actividades: reparación y reforzamiento de muro perimetral que se encontraba con desplome, reconstruyéndose 27.46 metros lineales de muro y construyendo once contrafuertes externos con hierro y concreto. Además, se colocó un volumen de lodocreto, en proporción de 20:1, de 33.50 metros cúbicos entre la pared del muro perimetral y la pared de la bodega de cenizas y escorias en su perímetro sur y poniente. En la pared de bloque y concreto se sustituyeron 67.50 metros cuadrados de lamina galvanizada con marco de malla ciclón. En el portón de ingreso a la bodega de cenizas y escorias se construyo un muro de contención en la entrada principal de 3.28 m por 1.4 metros, para evitar deslizamiento de desechos desde el interior de la bodega. En el techo se sustituyeron 27.5 metros lineales de canal interno y 55 metros lineales de capote, así como se realizo la reparación e impermeabilización de 695 metros cuadrados de techo. Debido al ataque químico de los desechos de cenizas y escorias al reaccionar con el agua sobre las paredes de bloque de concreto se aplico una capa asfáltica hasta una altura de 0.8 metros para prevenir daños a las paredes.

En el mantenimiento correctivo del techo de la bodega de almacenamiento de cenizas y escorias del sector norte, se revisaron e impermeabilizaron 1,890 metros cuadrados de techo y se construyo un muro de contención en la entrada principal a la bodega, con medidas de 3.28 metros por 1.40 metros, con el propósito de evitar que los desechos peligrosos almacenados salgan de las bodegas y puedan ser esparcidos sobre el suelo.

En las zonas verdes se realizaron poda de árboles y recorte de malezas, así como limpieza de canales de drenaje de aguas lluvias.

Los pisos y todas las superficies cementadas fueron lavadas con agua a alta presión para remover polvillo y material particulado disperso conteniendo plomo.

En la poda de árboles, limpieza y recolección de desechos en la zona de la cancha de futbol, se realizo una limpieza de malezas y se retiraron todos los materiales y equipos que se encontraban dispersos, incluyendo 33 barriles con residuos de aceite usado. Todos los desechos expuestos a la intemperie fueron retirados y trasladados a sitios de almacenamiento seguro.

En la poda de árboles y recolección de desechos en área de parqueos de bascula y calle del sector sur hacia la planta de fundición se realizo una limpieza de malezas. Reparación de cercas y muros del sector sur, oriente y poniente, retirando tierra acumulada conteniendo particulado con plomo de la zona de parqueos en una cantidad aproximada de 2.56 toneladas métricas.

En la zona de comedor, pasillos de laboratorio y área de tratamiento de aguas de formación se recolectaron 13 barriles con desechos de aceite usado, así como se removieron chatarras que se encontraban a la intemperie y se realizo limpieza de canales, techos, canaletas de aguas lluvias. Se realizo un lavado a alta presión en las zonas del comedor, laboratorio y taller de reparaciones.

En el tratamiento y evacuación de aguas aciduladas y lodos de las pilas de decantación de la formación de baterías, se evacuaron 6.5 toneladas métricas de desechos sólidos y 8 metros cúbicos de aguas residuales. También se recolectaron tuberías y otros escombros que se encontraron en el lugar. Se trataron y evacuaron todas las aguas aciduladas y se lavaron los pisos con acidez que presentaron un pH menor o igual a seis.

Tratamiento de aguas aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo en zona de formación de baterías, se recolectaron alrededor de 2.8 toneladas métricas de material con

particulado de plomo, se neutralizaron alrededor de 15 metros cúbicos de aguas aciduladas que se encontraban en los tanques de fibra de vidrio y los que se encontraban en los tanques de paredes de plomo. Se lavaron 382 contenedores de teflón y caucho que se encontraban dispersos en la zona de formación y carga eléctrica de baterías, y finalmente,. Se realizó un lavado a alta presión de los pisos, paredes y equipos de esta área. En esta zona se han dejado almacenados 45 barriles de ácido sulfúrico concentrado, con una densidad entre 275 y 300 kilogramos por centímetro cuadrado, los cuales quedan distribuidos en dos tanques negros debidamente identificados y en condiciones adecuadas de almacenamiento.

En lo que respecta a la limpieza de la nave de la planta de fabricación de baterías, en esta zona se realizó un lavado a alta presión de pisos, paredes y maquinaria, recolectándose un total de 5.35 toneladas métricas de desechos con material particulado con plomo. También se recolectó y clasificó toda la ropa y equipos de trabajo que se encontraron dispersos, se limpiaron las canaletas y se realizó una limpieza en las áreas de las máquinas oxidadoras, rejilladoras, secadoras y silos de almacenamiento de óxidos de plomo, así como se reordenaron las bodegas de materias primas, entre otros.

Toda la materia orgánica recolectada de la poda y que fue trasladada a la zona de la cancha de fútbol se estima en 75 toneladas métricas.

Como parte de las acciones, se realizaron fumigaciones constantes por parte de la Unidad de Salud de Sitio de Niño y se afilió al primer grupo de trabajadores al ISSS. En total fueron 23 trabajadores los que realizaron las actividades al interior de BAES: 12 en obras de limpieza, 4 en el área de mecánica y 10 para las obras civiles. También se contó con el apoyo de 25 elementos de la Policía Nacional Civil, División Medio Ambiente, que prestaron servicio de vigilancia en forma rotativa.

Para iniciar las obras fue necesaria la aprobación por parte del Ministerio de Trabajo del Plan de Riesgos y el cumplimiento de 19 recomendaciones en términos de higiene y seguridad ocupacional. De igual forma, se realizaron exámenes médicos y de análisis de sangre a todos los trabajadores. El Ministerio de Trabajo y el ISSS realizaron monitoreos periódicos de cumplimiento y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizó un monitoreo diario del avance de las actividades y del cumplimiento de las medidas establecidas en el plan de trabajo.

## **Desarrollo del plan de trabajo de medidas de mitigación al interior de BAES**

### Resumen de medidas Prioritarias al interior de BAES

Las medidas prioritarias establecidas corresponden a:

1. Limpieza de área de colectores y filtros de cenizas de hornos y pailas incluye áreas verdes.
2. Tratamiento de aguas aciduladas de la planta de trituración de baterías.
3. Limpieza de áreas internas de áreas de fundición, incluye bins.
4. Desalojo y limpieza de almacén de baterías usadas en planta de fundición
5. Reforzamiento del muro perimetral costado sur poniente.
6. Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas de costado sur.
7. Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas y sólidos de pilas de decantación en área de formación de baterías.
8. Tratamiento de aguas aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo en área de formación de baterías y recolección de partes de plomo y otros.

Además de las anteriores, el plan de trabajo presentado por SOMABIO, S.A., presentaba otras seis medidas, que incluían la poda y limpieza de las instalaciones, para totalizar un plan de trabajo con catorce medidas inmediatas a ser realizadas al interior de BAES.

Para el desarrollo de las medidas prioritarias se recibió autorización por parte del Tribunal de Sentencia de Santa Tecla en dos ocasiones, el primer periodo comprendido del 28 de mayo al 14 de septiembre de 2012, en el cual solamente se lograron cumplir nueve de las catorce medidas del plan de trabajo; y el segundo periodo comprendido del 21 de septiembre al 21 de noviembre de 2012, correspondiente a la prórroga para finalizar las actividades del plan de trabajo.

La cantidad total de desechos recolectados, según tipo, se presentan en el cuadro siguiente:

**Tabla 1.** Cantidad de desechos recolectados

<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
Aceites usados (barriles)	68
Aguas aciduladas (metros cúbicos)	49
Cenizas, escorias y otros desechos con material particulado conteniendo plomo (Toneladas métricas)	346.58
Broza de hierro (Toneladas métricas)	1.45
Chatarra de baterías ácido plomo usadas (Toneladas métricas)	80
Materia orgánica generada por poda de árboles y limpieza de malezas (Toneladas métricas)	75
Acido sulfúrico concentrado (Litros)	11,250

**Cuadro resumen de medidas de mitigación al interior de BAES realizadas del 28 de mayo al 21 de noviembre de 2012**

**Tabla 2.** Medidas de mitigación al interior de BAES

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
1	Limpieza de área de colectores, filtros de cenizas de hornos y pailas, incluye área verde
2	Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en área de parqueos, báscula y calle del sector sur hacia planta de fundición.
3	Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en bosque de fundición.
4	Reforzamiento de muro perimetral, costado sur poniente
5	Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas, bodega costado sur.
6	Limpieza de áreas internas de la nave de fundición
7	Desalojo y limpieza de almacén de baterías usadas en planta de fundición
8	Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas, bodega costado norte.
9	Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas de la planta de trituración de baterías
10	Limpieza de nave de baterías.
11	Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en área de comedor, pasillos de laboratorio y área de tratamiento de agua de formación.
12	Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo en área de formación de baterías.
13	Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas y sólidos de pilas de decantación de formación de baterías.
14	Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en parcela de cancha de fútbol.

Lista de personal contratado por SOMABIO, S.A. para realizar limpieza y recolección de desechos

**Tabla 3.** Personal de SOMABIO, S.A.

<b>No</b>	<b>Nombre y Apellido</b>	<b>No DUI</b>
1	Salvador Arturo Retana Martínez	04535780-8
2	Bayron Mauricio García	01179185-0
3	Daniel de Jesús Zaldívar Rivera	02162261-7
4	Carlos Alberto Rivera Melgar	01855624-3
5	José David Castillo Castillo	03673897-4
6	Moisés Francisco Sifontes Martinez	03037699-1
7	José Amílcar Belloso Rivera	00889246-9
8	Dino Samario Rivera Sifontes	03976548-3
9	Roberto Carlos Rivera Sifontes	01935259-5
10	Edwin Stanley Sosa Valenzuela	03918419-0
11	Oscar Ernesto Zaldívar Rivera	02507147-4
12	Ernesto Argueta	02332073-8
13	José Luis Pleitez	02482884-4

Fuente: Listado remitido por el ingeniero Juan Carlos Retana, coordinador de actividades de plan de trabajo por parte de SOMABIO, S.A. de C.V.

### Secuencia fotográfica de actividades iniciales

- Adecuación de instalaciones para uso de personal:

Instalación de tanques almacenamiento agua para duchas, lavaojos y servicios sanitarios, entre otros.



Foto1. Tanques de almacenamiento de agua potable para uso en duchas



Foto2. Equipos para lavado de pisos y superficies a alta presión



Foto3. Duchas y lavaojos portátiles instalados para uso del personal durante las actividades de limpieza



Foto 4. Fumigación contra el zancudo transmisor del dengue realizado por personal de la Unidad de Salud de Sitio del Niño.

### Secuencia fotográfica de catorce medidas realizadas en cumplimiento del Plan de Trabajo

1. Limpieza área de colectores, filtros de cenizas de hornos y pailas, incluye área verde

ANTES	DESPUES
	
Foto 5 y 6. Area de colectores de cenizas separadas por ciclones y filtros de manga	
	
Fotos 7 y 8. Horno de fundición cercano a chimenas, externo a nave de fundición	
	
Fotos 9 y 10. Zona de tanques de almacenamiento de aceite usado	
	
Fotos 11 y 12. Hornos de fundición, interior de nave de fundición de plomo	

2. Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en área de parques, bascula y calle del sector sur hacia planta de fundición

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
Fotos 13 y 14. Zona de oficinas administrativas	
	
Fotos 15 y 16. Zona de ingreso a nave de fundición y bodegas, por sector de carga de vehiculos pesados	
	
Fotos 17 y 18. Zona de parqueo de vehiculos, entrada a oficinas administrativas, clínica y planta de fabricación de baterías	
	
Fotos 19 y 20: Zona parqueo, contiguo a oficinas administrativas	

3. Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en bosque de fundición

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 21 y 22 Zona contigua a laboratorio de control de calidad</p>	
	
<p>Fotos 23 y 24. Área de bosque</p>	
	
<p>Fotos 25 y 26. Zona de bosque, acceso a nave de fundición</p>	

4. Reforzamiento de muro perimetral, costado sur poniente

ANTES	DESPUES
	
<p>Fotos 27 y 28. Muro externo, contiguo a bodega de sector sur</p>	
	
<p>Fotos 29 y 30. Vista lateral de muro externo, contiguo a bodega de sector sur. Paralelo a línea férrea.</p>	
	
<p>Fotos 31 y 32. Vista lateral de muro externo, contiguo a bodega de sector sur. Paralelo a línea férrea.</p>	
	
<p>Fotos 33 y 34. Zona de acceso a bodega del sector sur, por el interior de las instalaciones</p>	

5. Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas, bodega costado sur

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 35 y 36. Vista de paredes de muro y bodega ubicado en el sur poniente de BAES, Costado sur de bodega.</p>	
	
<p>Fotos 37 y 38. Vista de porton de entrada a bodega ubicado en el sur poniente de BAES.</p>	
	
<p>Fotos 39 y 40. Desechos al interior de la bodega ubicado en el sur poniente de BAES. Techos y canal de drenaje de aguas lluvias central reparados.</p>	

6. Limpieza de áreas internas de la nave de fundición

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 41 y 42. Cenizas y escorias acumuladas al interior de la nave de fundición, junto con baterías y carcasas de baterías</p>	
	
<p>Fotos 43 y 44. Cenizas y escorias acumuladas al interior de la nave de fundición</p>	
	
<p>Fotos 45 y 46. Cenizas y escorias acumuladas sobre el piso y cercanos a hornos al interior de la nave de fundición</p>	
	
<p>Fotos 47 y 48. Cenizas y escorias acumuladas sobre el piso y cercanos a hornos al interior de la nave de fundición</p>	

7. Desalojo y limpieza de almacén de baterías usadas en planta de fundición

ANTES	DESPUES
	
<p>Fotos 49 y 50. Acumulación de baterías ácido plomo usadas contiguo a plataforma de carga</p>	
	
<p>Fotos 51 y 52. Acumulación de baterías ácido plomo usadas contiguo y sobre la plataforma de carga.</p>	
	
<p>Fotos 53 y 54. Acumulación de baterías ácido plomo usadas contiguo y sobre la plataforma de carga. Segunda foto, baterías estibadas en tarimas y remoción completa de las mismas y restos de baterías</p>	

8. Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas, bodega del sector norte

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 55 y 56. Zona de ingreso a bodega sector norte.</p>	
	
<p>Fotos 57 y 58. Portón de bodega sector norte.</p>	
	
<p>Fotos 59 y 60. Área lateral de bodega, costado norte de la misma.</p>	

9. Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas de la planta de trituración de baterías

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 61 y 62. Zona de tanques de aguas procedentes de trituración y molienda de baterías</p>	
	
<p>Fotos 63 y 64. Tanques de piso en zona de tratamiento de aguas procedentes de trituración y molienda de baterías</p>	

10. Limpieza de nave de baterías

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 65 y 66. Zona de fabricación de baterías, interior de nave de ensamblaje de baterías y rejilladoras, entre otros procesos productivos.</p>	
	
<p>Fotos 67 y 68. Zona de fabricación de baterías, interior de nave de ensamblaje de baterías y rejilladoras, entre otros procesos productivos. Se realizó limpieza de maquinaria, lavado de pisos y paredes para remoción de polvillo conteniendo plomo.</p>	
	
<p>Fotos 69 y 70. Zona de carga eléctrica de baterías. Se realizó lavado de equipos, pisos y paredes, para remoción de polvillo conteniendo plomo.</p>	

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 71 y 72. Cubetas para carga eléctrica de baterías estibadas contiguo a la pared. Zona de carga eléctrica de baterías</p>	

11. Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en área de comedor, pasillos de laboratorio y area de tratamiento de agua de formación

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 73 y 74. Zona cercana a comedor</p>	
	
<p>Fotos 75 y 76. Barriles dispersos en zona cercana a comedor y taller de reparaciones</p>	

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 77 y 78. Zona contigua a sistema de tratamiento de aguas residuales procedentes de la planta de fabricación de baterías y aguas residuales de lavado de ropa, baños y servicios sanitarios</p>	

12. Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo en área de formación de baterías

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 79 y 80. Tanques de paredes de plomo para almacenamiento de ácido sulfúrico concentrado y aguas ácidas</p>	
	
<p>Fotos 81 y 82. Tanques de tratamiento de aguas ácidas</p>	

ANTES	DESPUES
	
<p>Fotos 83 y 84. Tanques de almacenamiento de aguas ácidas y ácido sulfúrico concentrado</p>	

13. Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas y sólidos de pilas de decantación de formación de baterías

ANTES	DESPUES
	
<p>Fotos 85 y 86. Pilas de sedimentación de lodos procedentes de aguas residuales de planta de fabricación de baterías</p>	
	
<p>Fotos 87 y 88. Pilas de sedimentación de lodos procedentes de aguas residuales de planta de fabricación de baterías</p>	

14. Poda de árboles, limpieza y recolección de basura en parcela de cancha de futbol

<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
	
<p>Fotos 89 y 90. Zona de cancha de futbol</p>	
	
<p>Fotos 91 y 92. Zona de cancha futbol</p>	

### **Otras condiciones identificadas que requieren de control y mantenimiento preventivo**

Durante el desarrollo de las actividades y en la verificación del cumplimiento de las mismas se pudo observar que debido al deterioro de la infraestructura de la nave de fundición y formación de placas, como producto de la corrosividad de los desechos y a la acción del tiempo (lluvia, vientos, etc.) se continúan generando otras situaciones de riesgo, tal como el daño presentado por las chimeneas por efectos de la corrosión, corrosión en láminas de techo y paredes, canaletas caídas, principalmente. Por lo anteriormente señalado, se recomienda continuar con un programa de mantenimiento correctivo de infraestructuras, poda de malezas y arbustos, las cuales se deben realizar al más corto plazo, como acciones previas o paralelas al retiro total de las cenizas y escorias y al cierre total de las instalaciones. Estas actividades deben contemplar el desmantelamiento de los hornos de fundición, de las chimeneas, de los sistemas de filtración de partículas conteniendo plomo (ciclones y filtros), así como de toda la infraestructura del proceso de trituración y molienda de batería, fundición de plomo, fabricación de óxidos de plomo y hornos de fundición de plomo, entre otros.

Además, se identificaron algunas zonas en el muro del sector norte donde han sido dañadas las losetas de concreto del muro perimetral, por lo que se recomienda reforzar la vigilancia para prevenir daños al interior de las instalaciones y colocar nuevamente las losetas dañadas. Estas situaciones fueron verificadas en coordinación con el ingeniero Juan Carlos Retana, encargado de las obras de mitigación por parte de SOMABIO, S.A. de C.V.

El deterioro constante de las diferentes áreas dentro del inmueble pueden generar a corto, mediano o largo plazo, peligros para la integridad de las personas que ingresen o visiten el lugar bajo cualquier condición, pudiéndose presentar amenazas y riesgos a la seguridad y vida de dichas personas.

A continuación se presentan unas fotografías de las situaciones anteriormente citadas.



Foto 93. Losetas dañadas en el muro perimetral del costado norte de las instalaciones



Foto 94. Loseta dañada en el muro perimetral del costado norte de las instalaciones. En este muro se encuentran varios sitios con deterioro similar en las losetas que ha sido causado por personas desconocidas.

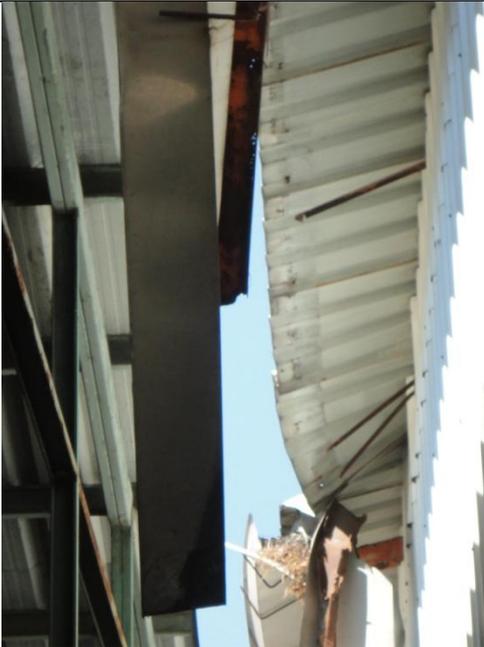


Foto 95. Canal de aguas lluvias cortado, localizado en el costado sur de la bodega del sector norte, contiguo a nave de almacenamiento de baterías ácido plomo usadas (Plataforma de carga)



Foto 96. Chimenea cortada en su base y en diversos puntos a lo largo de la estructura.

## Anexo 1. Nota de requerimiento dirigida a Despacho Girón



MARN-AD-008 -2012

San Salvador, 22 de febrero de 2012

ASUNTO: Requerimiento.

Licenciado  
Miguel Girón  
Apoderado  
Baterías de El Salvador, S.A. de C.V.  
Presente.

Estimado Licenciado Girón:

En cumplimiento a lo establecido en la "Ley Especial para la Remediación de la Contaminación por Plomo en el Cantón Sitio del Niño, Jurisdicción de San Juan Opico, Departamento de La Libertad", que en su esencia y entre otros aspectos establece que la Junta Directiva, accionistas o representantes legales de la Sociedad Baterías de El Salvador, Sociedad Anónima de Capital Variable, o cualquier delegado expreso por éstos, están obligados a brindar toda la colaboración requerida en tiempo y forma establecido por este Ministerio para que se cumpla con lo establecido en dicha normativa, esta Secretaría de Estado le requiere lo siguiente:

1. Realizar el manejo de los residuos de producción dispersos en las áreas de producción. Dispersos en diferentes áreas de las instalaciones se encuentran montículos de residuos de actividades de producción tales como escorias, cenizas, óxidos de plomo y otros materiales con alto contenido de plomo. Se incluye en este grupo las cenizas en el área de chimeneas. Todos estos materiales deben ser removidos y empacados con rotulación apropiada para manejar su disposición final. Dada las características físicas (polvillos finos) y el alto contenido de plomo de los residuos se deberá evitar la dispersión de material particulado. Las actividades deberán de ser realizadas con el equipo de protección respiratoria y dérmica adecuado y los envases deben ser adecuados para el manejo de desechos peligrosos. Todos los materiales deben ser consolidados en envases que faciliten el transporte para su almacenamiento en las bodegas de escorias.

Para proteger la salud de los trabajadores se recomienda que esta actividad de manejo de los residuos de producción sea la primera en realizarse.

2. Manejo de bodegas de escorias: Existen dos bodegas llenas de escorias. La bodega localizada en la esquina sur poniente de las instalaciones es la más pequeña pero es la que mayor degradación estructural presenta. Para reducir la lixiviación de las escorias y la migración de aguas contaminadas, así como la presión que ejercen las escorias húmedas sobre las paredes de la bodega se recomienda cubrir las escorias con material impermeable. Simultáneamente se deben establecer cunetas para el manejo de las aguas de lluvia y dirigir las mismas hacia el exterior de las bodegas.

Como parte de las actividades se debe realizar una evaluación de las estructuras para establecer medidas apropiadas para fortalecer las estructuras, incluyendo el sellado de los techos que representan deterioro y medidas para controlar la corrosión por el ambiente ácido existente dentro de la bodega.

MARN-AD-008 -2012

Dada las características físicas (polvillos finos) y el alto contenido de plomo de las escorias es imprescindible evitar la dispersión de material particulado. Las actividades deberán de ser realizadas con el equipo de protección respiratoria y dérmica adecuado.

3. Soporte paredes de bodega de escorias y muro esquina sur poniente: Se recomienda reforzar las paredes exteriores. En las paredes de la bodega y en los muros exteriores de la planta se observan efectos de la presión que ejercen las escorias y los ácidos que liberan las mismas al ser expuestas a agua lluvia. Se recomienda reforzar la integridad de los muros, incluyendo sellar la apertura del muro exterior de la esquina sur poniente, **así como cualquier otro daño que se identifique en las paredes de bodega, muros e infraestructura.**

4. Retiro de baterías usadas: Existe una gran cantidad de baterías ácido plomo usadas almacenadas en la plataforma del área de producción. Se deberán realizar acciones dirigidas al retiro de las baterías de la planta. Dichas actividades deben incluir el empaque de las baterías y su envío a una planta para su reciclaje. El movimiento transfronterizo de las baterías ácido plomo usadas deberá cumplir con los procedimientos establecidos en el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

5. Manejo de tanques de ácido sulfúrico: En las áreas de producción de la industria se encuentran tanques que contienen ácido sulfúrico o aguas aciduladas. Se recomienda el retiro de los ácidos para su utilización o proceder a la neutralización in situ de los mismos. En el caso de realizar neutralización de los ácidos, los lodos y desechos generados deberán ser almacenados como desechos peligrosos. La actividad de neutralización deberá ser realizada por personas naturales o jurídicas que cuenten con personal profesional en el área de química o ingeniería química y con los equipos adecuados para realizar la actividad.

6. Manejo de aguas aciduladas: Se recomienda neutralizar in situ. Las aguas decantadas deberán ser colocadas en recipientes adecuadas y dispuestas como aguas residuales especiales, previo análisis fisicoquímico de las mismas. Los lodos y desechos generados deberán ser almacenados como desechos peligrosos. La actividad de neutralización deberá ser realizada por personas naturales o jurídicas que cuenten con personal profesional en el área de química o ingeniería química y con los equipos adecuados para realizar la actividad.

Las anteriores medidas tienen como objeto prevenir riesgos a la salud y el medio ambiente, a fin de evitar un aumento de la contaminación en el interior y exterior de las instalaciones de Baterías de El Salvador, S.A. de C.V., y corresponden la etapa inicial de medidas inmediatas que se deben realizar. Posteriormente deberán realizarse etapas que comprendan planes de acción para controlar la migración de contaminantes y remediar los desechos peligrosos existentes dentro de la planta.

En espera de su pronta respuesta, a efectos de realizar las coordinaciones pertinentes con el Órgano Judicial y la Fiscalía General de la República a fin de ejecutar las actividades aquí requeridas, nos suscribimos.

Atentamente,

Herman Rosa Chávez  
Ministro

## Anexo 2: Oficio de autorización de Ingreso a instalaciones de la Sociedad Baterías de El Salvador

**¡URGENTE!**

San Salvador, 22 de mayo de 2011.

Of. No. 1072 -REF.  
Señor Ministro del  
Medio Ambiente y Recursos Naturales.  
San Salvador.

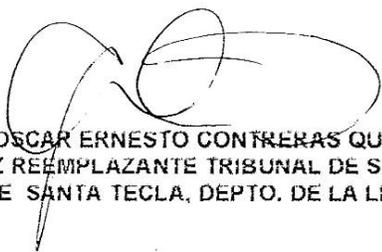
Atentamente por este medio y con instrucciones de los señores Jueces que integran el Tribunal Reemplazante de Sentencia de este Distrito Judicial designados por la Honorable Cámara de la Cuarta Sección del Centro con sede en esta ciudad, Licenciados **OSCAR ERNESTO CONTRERAS QUINTANILLA, LUÍS MANUEL REYES DERAS Y JORGE EDUARDO TENORIO RIVERA**, en el proceso penal que se sigue ante este Tribunal, con número **No. 462-3-2009**, en contra de los imputados **HUGO REYNALDO TRUJILLO DIAZ, ARTURO MARENCO CARBALLO Y JOSE EDGARDO BRITO MENENDEZ**, por el delito calificado provisionalmente como: **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL AGRAVADA**, previsto en los Arts. 255 y 256 ambos Ph., en perjuicio de la **NATURALEZA Y DEL MEDIO AMBIENTE** y particularmente de los habitantes de las Colonias aledañas a las instalaciones de la Fabrica RECORD de El Salvador; en atención a su oficio numero MARN-AD-22-2012 y tal como lo solicitan **este Tribunal autoriza el acceso a los señores MIGUEL PIZZUTO, CARLOS VILLATORO, Y JUAN RETANA** en su calidad de asesores de la parte Química, Ingeniería y Logística de la Sociedad Baterías Record de El Salvador, además de personal operativo contratado por dicha sociedad, así como a **ITALO ANDRÉS CORDOVA FLAMENCO, MIRNA BEATRIZ VIDAL LÓPEZ, MANIJEL DE JESUS SARMIENTO DURON**, en su calidad de Técnicos de la Unidad de Desechos Sólidos Peligrosos, del Ministerio de Medio Ambiente, **y cualquier otro miembro de su institución que sea necesario** a las instalaciones de la Sociedad Baterías Record de El Salvador, ubicadas en kilómetro 31.5, carretera a San Juan Opico, Municipio de San Juan Opico, Departamento de la Libertad, **para las fechas comprendidas del 25 de mayo al 14 de septiembre del corriente año**, y que corresponden al periodo de dieciséis semanas, con el fin que se inicien con las medidas o acciones correspondientes a la etapa inicial de la remoción de la escoria en la ex Fabrica de Baterías de El Salvador, la que se ha fijado en

**Informe de acciones realizadas al interior de BAES, Cantón Sitio del Niño, San Juan Opico**

catorce acciones de mitigación de riesgos, tal y como lo han propuesto los expertos designados por la empresa.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes, informándole a su vez que se autoriza la asistencia de cualquiera de los miembros representantes de la Fiscalía General de la República, en su calidad de Auxiliar Fiscales y que tienen calidad de partes en el proceso que se ventila, siendo estos Licenciados **SUSSY LISETTE RIVERA CHAVEZ, BRUNO ARISTIDES URBINA GOMEZ, JESUS SALVADOR FUENTES MORALES, JENNY ESMERALDA JOVEL ORTIZ Y MARIO ANTONIO HUEZO CORTEZ**, con el fin que estén presentes en las diligencias si lo consideran pertinente.

**DIOS UNION LIBERTAD**

  
  
**LIC. OSCAR ERNESTO CONTRERAS QUINTANILLA**  
**JUEZ REEMPLAZANTE TRIBUNAL DE SENTENCIA**  
**DE SANTA TECLA, DEPTO. DE LA LIBERTAD.**

**C.C. Director Unidad de Salud Sitio del Niño, San Juan Opico, la Libertad**

### Anexo 3: Oficio de autorización de prórroga de acceso a las instalaciones de la sociedad Baterías de El Salvador

**¡URGENTE!**

San Salvador, 20 de septiembre de 2012.

Of. No. S.N.-REF.

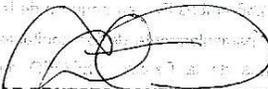
Señor Ministro del  
Medio Ambiente y Recursos Naturales,  
San Salvador.

Atentamente y por este medio los señores Jueces que integran el Tribunal Réemplazante de Sentencia de Santa Tecla, Departamento de la Libertad, designados por la Honorable Cámara de la Cuarta Sección del Centro con sede en dicho departamento; Licenciados **OSCAR ERNESTO CONTRERAS QUINTANILLA, LUÍS MANUEL REYES DERAS Y JORGE EDUARDO TENORIO RIVERA**, en el proceso penal que se sigue ante este Tribunal, con número No. 462-3-2009, en contra de los imputados **HUGO REYNALDO TRUJILLO DIAZ, ARTURO MARENCO CARBALLO Y JOSE EDGARDO BRITO MENENDEZ**, por el delito calificado provisionalmente como: **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL AGRAVADA**, previsto en los Arts. 255 y 256 ambos Pn., en perjuicio de la **NATURALEZA Y DEL MEDIO AMBIENTE** y particularmente de los habitantes de las Colonias aledañas a las instalaciones de la **Fabrica RECORD de El Salvador**; en atención a su oficio número **MARN-AD-63-2012** y tal como lo solicitan este Tribunal autoriza la prórroga del acceso a los señores **MIGUEL PIZZUTO, CARLOS VILLATORO, Y JUAN RETANA** en su calidad de asesores de la parte Química, Ingeniería, logística y personal de la **Sociedad Baterías Record de El Salvador**, además de personal operativo contratado por dicha sociedad, así como a **ITALO ANDRÉS CÓRDOVA FLAMENCO, MIRNA BEATRIZ VIDAL LÓPEZ, MANUEL DE JESÚS SARMIENTO DURON**, en su calidad de Técnicos de la Unidad de Desechos Sólidos Peligrosos, del Ministerio de Medio Ambiente, **y cualquier otro miembro de su institución que sea necesario** a las instalaciones de la **Sociedad Baterías Record de El Salvador**, ubicadas en kilómetro 31.5, carretera a San Juan Opico, Municipio de San Juan Opico, Departamento de la Libertad, para las fechas comprendidas del 21 de septiembre al 21 de noviembre del corriente año, y que corresponden al período de ocho semanas, con el fin de que se finalice con las medidas o acciones correspondientes a las catorce medidas contempladas en el plan de

trabajo, en relación a la remoción de la escoria en la ex Fabrica de Baterlas de El Salvador, tal y como lo propusieron los expertos designados por la empresa.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes, informándole a su vez que se autoriza la asistencia de cualquiera de los miembros representantes de la Fiscalía General de la Republica, en su calidad de Auxiliar Fiscales y que tienen calidad de partes en el proceso que se ventila, siendo estos: Licenciados **SUSSY LISETTE RIVERA CHAVEZ, BRUNO ARISTIDES URBINA GOMEZ, JESUS SALVADOR FUENTES MORALES, JENNY ESMERALDA JOVEL ORTIZ Y MARIO ANTONIO HUEZO CORTEZ**, con el fin que estén presentes en las diligencias si lo consideran pertinente.

**DIOS UNION LIBERTAD**



**LIC. OSCAR ERNESTO CONTRERAS QUINTANILLA  
JUEZ REEMPLAZANTE TRIBUNAL DE SENTENCIA  
DE SANTA TECLA, DEPTO. DE LA LIBERTAD.**

**Anexo 4: Plan de trabajo presentado por SOMABIO, S.A. de C.V.**

San Salvador, 7 de mayo de 2012

Ingeniero Herman Rosa Chávez  
Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República de El Salvador

Respetable Señor Ministro Rosa Chávez:

Dando seguimiento al escrito MARN-AD-008-2012 en el cual por recomendaciones de la EPA se solicita la realización de 6 acciones de mitigación de riesgos en la planta de Baterías de El Salvador, mis poderdantes proponen la realización de 14 acciones de mitigación de riesgos que incluyen dichas acciones recomendadas por la EPA y 8 acciones adicionales que son coherentes con los objetivos del MARN y BAES.

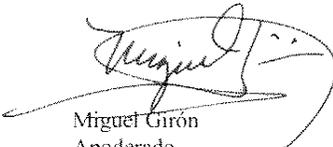
Estas acciones también están enfocadas en generar las condiciones para la solución integral y definitiva a todos los activos que se encuentran dentro de la fábrica propuesta por Somabio S.A. de C.V. la cual ha sido respaldada por Blacksmith Institute y EPA.

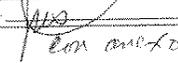
En base a este objetivo, las acciones propuestas en el documento anexo son de carácter temporal ya que el plan de solución integral contempla la demolición y disposición final de todos los activos dentro de la fábrica, que a nuestro entendimiento comenzaría inmediatamente después de haber realizado estas acciones de mitigación de riesgos.

El objetivo de mis poderdantes en conjunto con el MARN es dar una solución definitiva a la situación actual de la fábrica lo más pronto posible, por lo cual quedamos a sus órdenes para aclarar cualquier duda al respecto de nuestra propuesta, con la intención de poder dar inicio a la realización de las obras a la brevedad. Vale la pena recalcar, que a partir del día de la aprobación por parte del MARN de estas propuestas se necesitarían 15 días calendario para dar inicio a la realización de las obras.

Quedamos a la espera de su respuesta,

Atentamente,

  
Miguel Girón  
Apoderado

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	
07 MAYO 2012	
No. 5611	Hora 19:39pm
Recibido Por:	

*Bufete Girón, Girón y Morales - Final Calle Nueva # 2, Pje. # 2, Casa 1-6, Col. Escalón - Tel 2245-5466/67 - Fax 2245-5463*

*Sobrescrito a: Master Gordon, 21/05/2012*

# Informe de acciones realizadas al interior de BAES, Cantón Sitio del Niño, San Juan Opico

Procedimientos de Acciones de Mantenimiento de Bacterias dentro de 21 laboratorios BAES 2012

AÑO: 2012

Objetivos	Actividades	Periodo de Tiempo	Personal	Equipo de Seguridad y Protección personal	Herramientas
1	Limpieza de áreas de colectores y filtros de efluentes de biosfera y salas de trabajo área verde	5-6 Semanas	8	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, podadoras y discos de corte, tijas, cassetitas, plástico protector de lluvia, lantz, hidrotalavadora karcher de presión
2	Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas de la planta de tratamiento de bacterias	2 Semanas	2	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Demómetro, medidor de PH y/o papel PH, bomba de agua, mangueras y/o tuberías de PVC, generador eléctrico, hidrotalavadora karcher de presión
3	Limpieza de áreas internas de la planta de fundición de baterías	5-6 Semanas	8	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, plástico protector de lluvia, lantz, hidrotalavadora karcher de presión
4	Revisión y limpieza de 25 unidades de baterías usadas en planta de fundición	2 Semanas	2	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Shaver fón, flejadora, telinas, montabombas
5	Reforzamiento de muros perimetrales con impermeabilizante	5-6 Semanas	4	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Herramientas de albañilería
6	Mantenimiento correctivo de techos y muros de contención de confinamiento de efluentes y reactivos de fundición	3-4 Semanas	4	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Herramientas de albañilería
7	Mantenimiento correctivo de techos y muros de contención de efluentes y reactivos de fundición	3-4 Semanas	4	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Herramientas de albañilería
8	Posto de arboles y limpieza y restauración de biosfera en planta de fundición	3-4 Semanas	3	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, tijas, cassetitas, tijas de afilar, lantz/box, cassetas
9	Posto de arboles y limpieza y restauración de biosfera en planta de fundición	3 Semanas	3	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, tijas, cassetitas, tijas de afilar, lantz/box, cassetas
10	Posto de arboles y limpieza y restauración de biosfera en planta de fundición	3 Semanas	3	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, tijas, cassetitas, tijas de afilar, lantz/box, cassetas
11	Posto de arboles y limpieza y restauración de biosfera en planta de fundición	3 Semanas	3	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, tijas, cassetitas, tijas de afilar, lantz/box, cassetas
12	Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas y volutas de gases de tratamiento de bacterias	2 semanas	3	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Demómetro, medidor de PH y/o papel PH, bomba de agua, mangueras y/o tuberías de PVC
13	Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas y volutas de gases de tratamiento de bacterias	2 semanas	3	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Demómetro, medidor de PH y/o papel PH, bomba de agua, mangueras y/o tuberías de PVC
14	Limpieza en área de planta de baterías	3 semanas	4	Casco, gafas, mascarillas, guantes de cuero y/o de hule, camisa, pantalón, zapatos y/o botas de hule	Pala, martillo, espátulas, escobas, azadones, machetes, tijas, cassetitas, tijas de corte, lantz, cassetitas, plástico protector de lluvia, lantz, hidrotalavadora karcher de presión

Nota: Los tiempos estipulados son estimaciones de los asesores, dichos tiempos pueden variar de acuerdo a las condiciones en que se encuentre la planta.

PROYECTO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS BATERÍAS DE LA SUBESTACIÓN ABOYÉ 2012

Objetivos	SEMANAS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Limpieza de área de colectores y filtros de cenizas de hornos y gallos incluye área verde.	■	■	■	■	■	■														
2 Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas de la planta de trituradora de baterías.																				
3 Limpieza de áreas internas de la nave de fundición incluye bins																				
4 Desdóje y limpieza de almacén de baterías usadas en planta de fundición																				
5 Reforzamiento de muro perimetral costado sur poniente.																				
6 Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas de costado sur.																				
7 Mantenimiento correctivo de techo de confinamiento de escorias y cenizas de costado norte.																				
8 Poda de árboles y limpieza y recolección de basura en parcela de cancha de fútbol																				
9 Poda de árboles y limpieza y recolección de basura en bosque de fundición																				
10 Poda de árboles y limpieza y recolección de basura área de parques basculá y calle del sector sur hacia planta de fundición.																				
11 Poda de árboles y limpieza y recolección de basura área de comedor, pasillos de laboratorio y área de tratamiento de agua de formación.																				
12 Tratamiento y evacuación de agua aciduladas y sólidos de pilas de decantación de formación de baterías.																				
13 Tratamiento y evacuación de agua aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo de formación de baterías y recolección de partes de plomo y otros.																				
14 Limpieza en nave de planta de baterías																				

Nota 1 : Cada color representa una cuadrilla de trabajadores específica

Nota 2 : Los tiempos estipulados son estimaciones de los asesores, dichos tiempos pueden variar de acuerdo a las condiciones en que se encuentre la planta.

Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 1

Objetivos

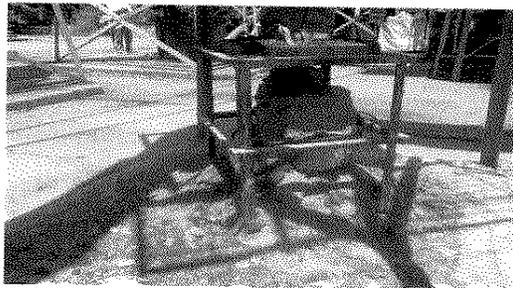
Limpieza de área de colectores y filtros de cenizas de hornos y pailas incluye área verde.

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

Humectación, recolección, embalaje y almacenamiento de montículos y material disperso. El embalaje sería realizado en un primer paso en bolsas plásticas de calibre grueso para almacenamiento de sólidos pesados, luego colocados en sacos de nylon, asegurando la impermeabilidad y contención de los materiales. El almacenamiento se realizaría en el confinamiento norte de escorias (previamente impermeabilizado).



**Actividad 2**

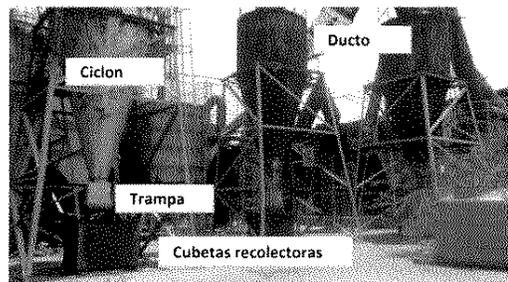
Evaluación de estado de barriles para posible trasiego y posterior embalaje/entramado y traslado al confinamiento norte.



**Actividad 3**

Humectación de cenizas almacenadas en el interior de ductos y ciclones, remoción cubetas colectoras de ceniza e instalación de nuevos recolectores, apertura de trampa recolección de cenizas húmedas para posterior embalaje y almacenamiento. El embalaje de las cenizas sería realizado en un primer paso en bolsas plásticas de calibre grueso para almacenamiento de sólidos pesados, luego colocados en sacos de nylon, asegurando la impermeabilidad y contención de los materiales.

El almacenamiento se realizaría en el confinamiento norte de escorias (previamente impermeabilizado). Los ductos y ciclones serán sellados en la parte superior e inferior con plástico de calibre grueso para evitar cualquier filtración futura.



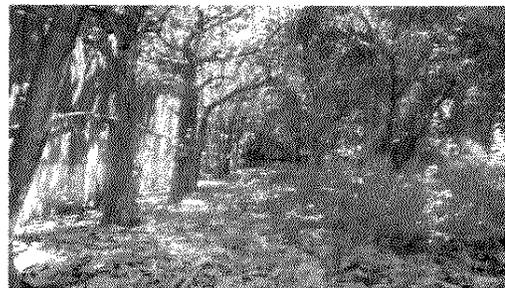
**Actividad 4**

Limpieza de trampas, cunetas y pila de aceite quemado. La recolección de dicha limpieza se almacenara en los barriles detallados en la Actividad 2 de este proyecto, o se trasegara en barriles para posterior embalaje/entarrimado y traslado al confinamiento norte.



**Actividad 5**

Poda arboles y recolección de materia orgánica acumulada. Dicha materia orgánica será trasladada al área de la cancha de futbol. Se hará una evaluación para realizar una posterior trituración de la materia orgánica.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 2

Objetivos

Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas de la planta de trituradora de baterías.

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

El primer paso es seleccionar un tanque para vaciar que servirá como mezclador para el proceso de neutralización de las aguas aciduladas. El contenido del tanque seleccionado se trasegara temporalmente a otro tanque aledaño, posteriormente se reactivara el sistema de tratamiento con un generador eléctrico para el funcionamiento del motor que servirá como mezclador. Con el mezclador activado, se trasegaran las aguas aciduladas de los tanques aledaños para su neutralización con hidróxido de magnesio, soda caustica, amoniacado u otro agente a definir, cuando las aguas alcancen un pH7, estas se trasladaran al confinamiento norte para la humectación de la escoria por aspersión para evitar el levantamiento de polvillo de escoria mientras se realicen las actividades de reparación del techo y muro de dicha bodega.



**Actividad 2**

Terminada la operación de neutralizado y traslado a la bodega de confinamiento norte, se procederá a sellar los tanques con plástico de calibre grueso para impermeabilizarlos y evitar filtración, y se procederá a limpiar el piso del particulado existente procediendo a su humectación, recolección, embalaje y almacenamiento. El embalaje seria realizado en un primer paso en bolsas plásticas de calibre grueso para almacenamiento de sólidos pesados, luego colocados en sacos de nylon, asegurando la impermeabilidad y contención de los materiales. El almacenamiento se realizaría en el confinamiento norte de escorias (previamente impermeabilizado).



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 3

Objetivos

Limpieza de áreas internas de la nave de fundición incluye bins

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

Se humectará, removerá y se envasará en bolsas plásticas todo material que se encuentre en montículos de mayor volumen, los cuales van dentro de sacos de nylon, se estibarán en tarimas de madera luego se evacuará a un lugar seguro dentro de la nave para almacenar (en caso que así lo permitan de lo contrario será evacuado a almacén de escorias y cenizas del sector norte), en dicho lugar que quede almacenado se cubrirán con plástico negro (protector de lluvia llamado tela lluvia) se recolectará todo el polvillo, y materiales dispersos con contenidos de plomo u otro químico dentro de la nave tanto en el piso como en paredes y áreas que se encuentre acumulado, de la misma manera será removido, envasado en bolsas plásticas dentro de sacos de nylon y evacuados a zona segura en confinamiento norte de escorias y cenizas



**Actividad 2**

Una vez que se halla removido los materiales de mayor volumen se hará una limpieza más minuciosa utilizando particulado vegetal humectado con aceite mineral (captura de partículas mas finas por adherencia) y luego este será removido y recolectado con escobas y palas todos este ultimo material que se recolecte será evacuado hacia el confinamiento de escorias y cenizas del sector norte de fundición



**Actividad 3**

Se recolectara toda carcasa de baterías que se encuentre dispersa y expuesta a la intemperie, se sacudirá y se estibara en tarimas, estas serán almacenadas en un lugar seguro dentro de la nave y serán cubiertas con plástico negro contra la lluvia



**Actividad 4**

Humectación de cenizas almacenadas en el interior de hornos, ductos, pailas y otros equipos, remoción cubetas colectoras de ceniza e instalación de nuevos recolectores, apertura de trampa recolección de cenizas húmedas para posterior embalaje y almacenamiento. El embalaje de las cenizas sería realizado en un primer paso en bolsas plásticas de calibre grueso para almacenamiento de sólidos pesados, luego colocados en sacos de nylon, asegurando la impermeabilidad y contención de los materiales.

El almacenamiento se realizaría en el confinamiento norte de escorias (previamente impermeabilizado). Los ductos y ciclones serán sellados en la parte superior e inferior con plástico de calibre grueso para evitar cualquier filtración futura. Se lavara el piso con una bomba de alta presión piso y paredes con el objetivo de garantizar más la recolección de polvos o particulado.





**Actividad 5**

En área de bins también se hará una revisión de techos en caso que sea necesario se sustituirá laminas



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 4

Objetivos

Desalojo y limpieza de almacén de baterías usadas en planta de fundición

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

Se contactara a un recolector autorizado de baterías usadas para evacuar de la planta hacia almacén de recolector, estas baterías serán estibadas y embaladas en equipo de transporte de carga dada la limitante de equipo de carga que tiene a disposición. Se recolectara toda carcasa de baterías que se encuentre dispersa y expuesta a la intemperie, se sacudirá y se estibara en tarimas, estas serán almacenadas en un lugar seguro dentro de la nave y serán cubiertas con plástico negro contra la lluvia



**Actividad 2**

Una vez desalojada el área se procederá a remover el particulado y partes de plomo que se encuentren en este lugar de tal manera que no quede materiales con contenido de plomo que pueda ser arrastrado por el agua o viento, todo lo que se recolecte será envasado en bolsas de plásticas dentro de sacos de Nylon y evacuados a confinamiento de escorias y cenizas del sector norte



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 5

Objetivos

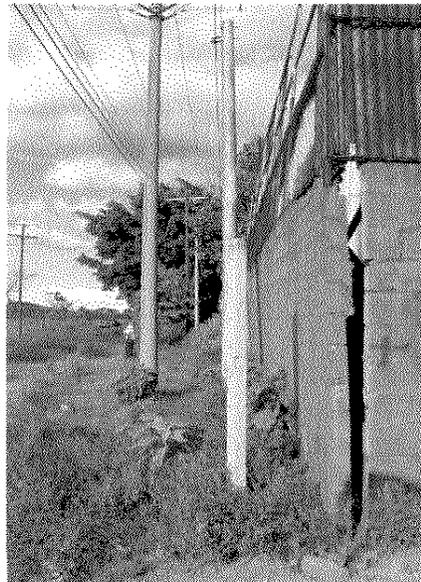
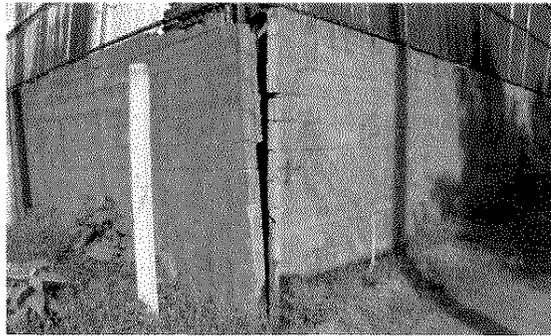
Reforzamiento de muro perimetral costado sur-poniente.

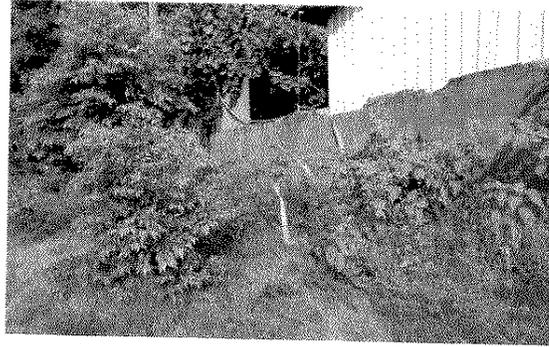
Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

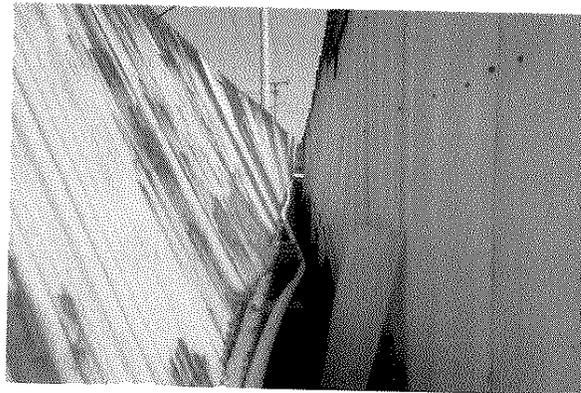
La recomendación del Ingeniero Civil es reforzar tapiales que se encuentran desplomados en riesgo de caer con zapatas, columnas, y soleras de coronamiento de concreto armado a una distancia de cada dos metros en todo el perímetro que así se requiera de tal manera que quede protegido el perímetro sur y poniente del confinamiento sur de escorias y cenizas de la misma manera se sellaran agujeros en esta área (hechos por hampones), esta es una medida correctiva, para una vida útil a corto plazo. Así como también se procederá a la reconstrucción de muros y tapiales con bloque de concreto tipo saltex de espesor diez centímetros para tapiales o quince y veinte centímetros para muros según el caso, con refuerzos de hierro tipo Corinca o similar siempre y cuando sea bajo norma.





**Actividad 2**

En cuanto a bardas sobre tapias que se encuentran en mal estado se procedera al desmontaje de las mismas reutilizando la estructura de soporte que consiste en caños galvanizados que se encuentran en buen estado (a discrecion del asesor de Ingenieria Civil de BAES), y cambio de laminas o tela para viveros color verde que son las dos opciones que actualmente se encuentran instaladas.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

**Proyecto 6**

**Objetivos**

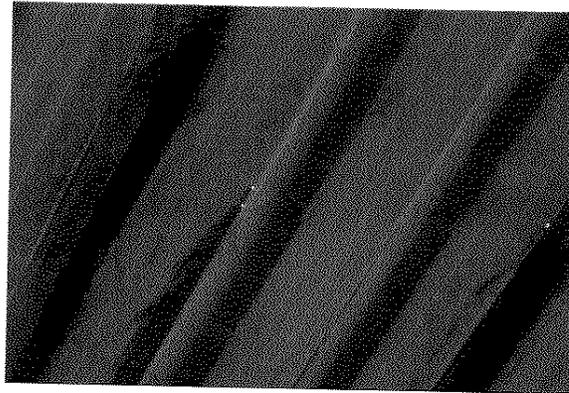
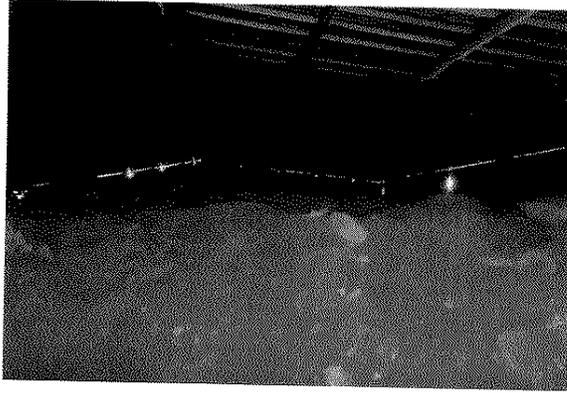
Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas de costado sur.

**Ubicación de actividades a realizar**



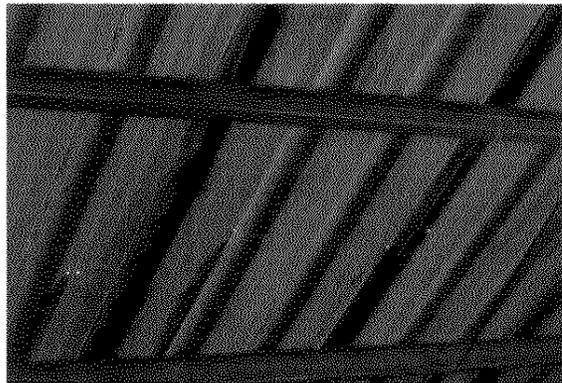
**Actividad 1**

Se procederá al cambio de laminas de techo que se encuentren en mal estado o reparaciones de agujeros sellándolos con tapagoteras, botaguas de lámina según sea el caso.



**Actividad 2**

También se procederá a la reparación y pintura anticorrosiva de polines que de igual forma se encuentran deteriorados, en cuanto a canales y bajadas de agua lluvias se fabricaran nuevos canales, ganchos de soportes y bajadas de agua con tuberías de PVC de 4 ó 6 pulgadas de diámetro según el caso procediendo al cambio o reparación en la zonas donde sea requerido.



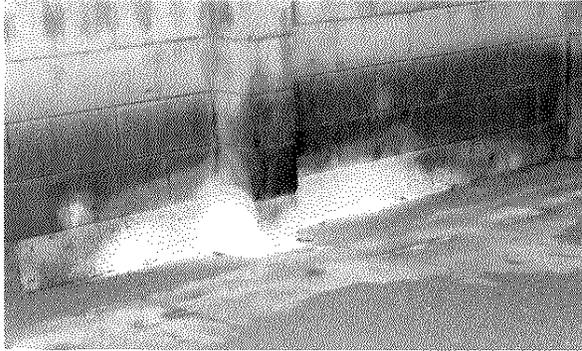
**Actividad 3**

Se construirá un muro de contención en la entrada la bodega sobre la rampla como mínimo a una altura de un metro para evitar el deslizamiento de cenizas y escorias hacia el exterior de la bodega.



**Actividad 4**

Se impermeabilizará con asfalto paredes del muro de contención parcial o total si así se requiere para detener el ataque químico como medida correctiva y preventiva a posible riesgo de desplome del mismo. Se aplicará pintura anticorrosiva en estructura metálica en caso que se requiera dada la necesidad por su ataque químico.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 7

Objetivos

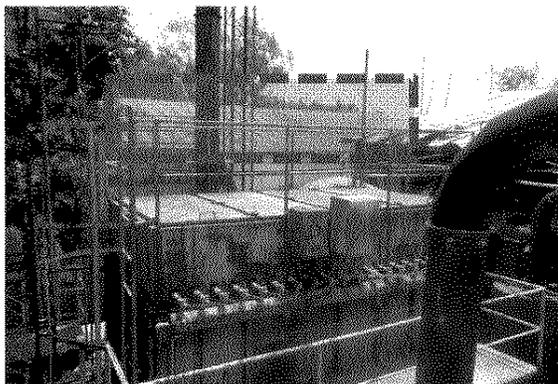
Mantenimiento correctivo de techo de confinamiento de escorias y cenizas de costado norte.

Ubicación de actividades a realizar



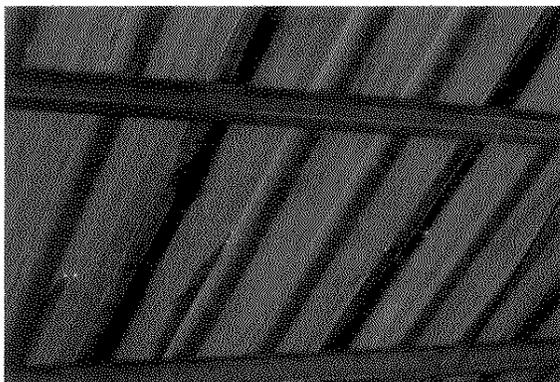
**Actividad 1**

Se procederá al cambio de laminas de techo que se encuentren en mal estado o reparaciones de agujeros sellándoos con tapagoterias, botaguas de lámina según sea el caso.



**Actividad 2**

También se procederá a la reparación y pintura anticorrosiva de polines que de igual forma se encuentran deteriorados, en cuanto a canales y bajadas de agua lluvias se fabricaran nuevos canales, ganchos de soportes y bajadas de agua con tuberías de PVC de 4 ó 6 pulgadas de diámetro según el caso procediendo al cambio o reparación en la zonas donde sea requerido.



**Actividad 3**

Se construirá un muro de contención en la entrada la bodega sobre la rampla como mínimo a una altura de un metro para evitar el deslizamiento de cenizas y escorias hacia el exterior de la bodega.



**Actividad 4**

Se aplicará pintura anticorrosiva en estructura metálica en caso que se requiera dada la necesidad por su ataque químico.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 8

Objetivos

Poda de árboles y limpieza y recolección de basura en parcela de cancha de fútbol

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

Se realizara una poda de árboles y limpieza de maleza, todo el material orgánico que se produzca así como también el que ya se encuentra en piso será evacuado hacia un área de la cancha de futbol para su biodegradación o proceder a quemarla si así se requiere. La poda será bajarle la altura a los arboles, y podar todo árbol que amenace sobre infraestructura dadas las inclemencias climatológicas estas caen y deterioran las mismas así como también obstaculizan pasillos, canales, desagües, cunetas y calles.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 9

Objetivos

Poda de árboles y limpieza y recolección de basura en bosque de fundición

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

Poda de árboles, limpieza de maleza, evacuación de depósitos y otros materiales dispersos.  
Recolección de basura orgánica hacia cancha de fútbol para ser almacenada para su biodegradación.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 10

Objetivos

Poda de árboles y limpieza y recolección de basura área de parqueos bascula y calle del sector sur hacia planta de fundición.

Ubicación de actividades a realizar



**Actividad 1**

Poda de árboles, limpieza de maleza, evacuación de depósitos y otros materiales dispersos.  
Recolección de basura orgánica hacia cancha de fútbol para ser almacenada para su biodegradación.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

**Proyecto 11**

**Objetivos**

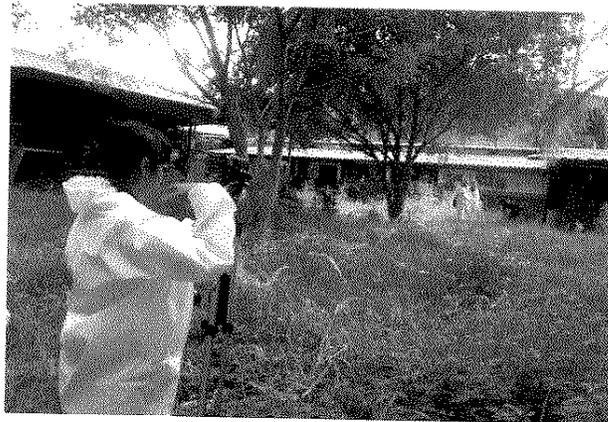
Poda de árboles y limpieza y recolección de basura área de comedor, pasillos de laboratorio y área de tratamiento de agua de formación.

**Ubicación de actividades a realizar**



**Actividad 1**

Poda de árboles, limpieza de maleza, evacuación de depósitos y otros materiales dispersos.  
Recolección de basura orgánica hacia cancha de futbol para ser almacenada para su biodegradación.



Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012

Proyecto 12

**Objetivos**

Tratamiento y evacuación de agua aciduladas y sólidos de pilas de decantación de formación de baterías.

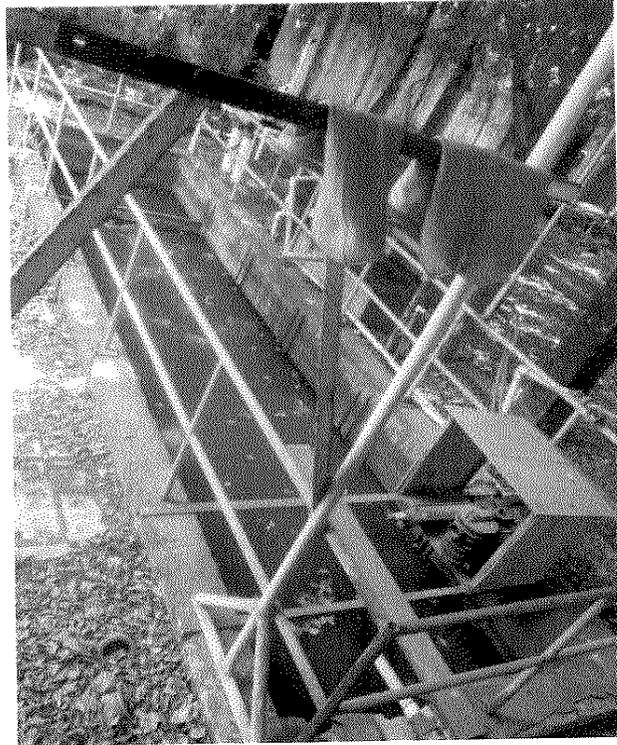
**Ubicación de actividades a realizar**



**Actividad 1**

Se adecuara un tanque para realizar la neutralización de todas las aguas aciduladas que se encuentren estancadas y expuestas a intemperie o en riesgo de romperse las aguas aciduladas con serán tratadas con hidróxido de sodio para realizar la neutralización hasta obtener un PH de 7,0. Todos los sólidos que se remuevan serán envasados y evacuados hacia el confinamiento de escorias y cenizas del sector norte de fundición. De la misma manera serán tratadas los residuos de agua aciduladas y sólidos que se encuentren en las pilas de decantación de agua estas pilas serán cubiertas con plástico negro contra la lluvia. Se recolectara residuos de sólidos que se encuentren en piso de esta área. Al finalizar el proceso, se procedera a rellenar con tierra y sellar dichos tanques.





*Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012*

**Proyecto 13**

**Objetivos**

Tratamiento y evacuación de agua aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo de formación de baterías y recolección de partes de plomo y otros.

**Ubicación de actividades a realizar**



Actividad 1

El primer paso es seleccionar un tanque para vaciar que servirá como mezclador para el proceso de neutralización de las aguas aciduladas. El contenido del tanque seleccionado se trasegara temporalmente a otro tanque aledaño, posteriormente se reactivara el sistema de tratamiento con un generador eléctrico para el funcionamiento del motor que servirá como mezclador. Con el mezclador activado, se trasegaran las aguas aciduladas de los tanques aledaños para su neutralización con hidróxido de magnesio, cuando las aguas alcancen un  $\text{pH}$  7, estas se trasladaran al confinamiento norte para la humectación de la escoria por aspersión para evitar el levantamiento de polvillo de escoria. Esto aplica también para los tanques aéreos.



Actividad 2

Terminada la operación de neutralizado y traslado a la bodega de confinamiento norte, se procederá a sellar los tanques con plástico de calibre grueso para impermeabilizarlos y evitar filtración, y se procederá a limpiar el piso del particulado existente procediendo a su humectación, recolección, embalaje y almacenamiento. El embalaje sería realizado en un primer paso en bolsas plásticas de calibre grueso para almacenamiento de sólidos pesados, luego colocados en sacos de nylon, asegurando la impermeabilidad y contención de los materiales. El almacenamiento se realizaría en el confinamiento norte de escorias (previamente impermeabilizado).



**Actividad 3**

En el área de recolección de baterías se recolectaran todas las partes de batería y piezas con contenido de plomo, y serán embaladas en tarimas y evacuadas a un área segura dentro del almacén de manufactura de baterías. Los óxidos de plomo que se encuentren en esta área, serán envasados y embalados en tarimas, para ser evacuados a confinamiento norte de escorias y cenizas.

*Propuestas de Acciones de Mitigación de Riesgos-Baterías de El Salvador-Mayo 2012*

**Proyecto 14**

**Objetivos**

Limpieza en nave de planta de baterías

**Ubicación de actividades a realizar**



**Actividad 1**

Se recolectara todo el polvillo, y materiales dispersos con contenidos de plomo en estado de polvos dentro todas las instalaciones de manufactura como de bodegas tanto en el piso como en paredes y áreas que se encuentre acumulado, de la misma manera será removido, envasado en bolsas plásticas dentro de sacos de nylon y evacuados a zona segura en confinamiento norte de escorias y cenizas. Se hará el desmontaje de equipo para su limpieza y protección.



**Actividad 2**

Una vez que se halla removido los materiales de mayor volumen se hará una limpieza más minuciosa utilizando particulado vegetal humectado con aceite mineral (captura de partículas mas finas por adherencia) y luego este será removido y recolectado con escobas y palas todos este ultimo material que se recolecte será evacuado hacia el confinamiento de escorias y cenizas del sector norte de fundición. Todo material que se encuentre como placas, rejillas o partes de plomo serán envasados entarimados y almacenados en zonas seguras dentro de la misma nave.



**Anexo 5: Nota sobre actividades complementarias al plan de medidas de mitigación al interior de de Baterías El Salvador**



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

MARN-AD 68-2012

San Salvador, 28 de septiembre de 2012.

ASUNTO: Sobre actividades complementarias al plan de medidas de mitigación al interior de BAES

Licenciado  
Miguel Girón  
Apoderado  
Baterías de El Salvador, S.A. de C.V.  
Presente

Estimado licenciado Girón:

En atención a su nota de fecha 28 de agosto de 2012, relacionada al desarrollo de medidas de mitigación al interior de las instalaciones de Baterías de El Salvador, S.A. de C.V., ubicadas en kilómetro 30.5 carretera a San Juan Opico, del municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad, le comunicamos lo siguiente:

- a) Para el retiro de baterías ácido plomo de desecho de las citadas instalaciones, previamente se debe contar con una solicitud en la que se establezca la cantidad total de dichos residuos, quién será el responsable del transporte y el destino final de los mismos; para que este Ministerio autorice la parte técnica del traslado de dichos bienes; sin embargo corresponderá a BAES solicitar ante el Tribunal de Sentencia de Santa Tecla el retiro de los bienes en comento de las instalaciones de la fábrica, en razón de encontrarse dichos bienes bajo medidas cautelares dictadas por aquel Tribunal, y por lo tanto es la instancia judicial la que en definitiva autorizará el retiro de las baterías. Se adjunta listado de las personas naturales y jurídicas que cuentan con permiso ambiental para el transporte y exportación de las baterías ácido plomo usadas.
- b) Para continuar con el plan de medidas de mitigación, que finalizaba el pasado catorce de septiembre de dos mil doce, el Tribunal de Sentencia de Santa Tecla a petición nuestra ha concedido una prórroga para el ingreso a las instalaciones de la fábrica hasta el día veintiuno de noviembre del presente año, a fin de concluir las cinco medidas pendientes de ejecución del plan inicial.

1/2

Km. 5 ½ Carretera a Santa Tecla, Calle y Col. Las Mercedes, Edificio MARN (instalaciones del ISTA)  
Tel. 2132-6276 Fax 2132-9420

02 OCT 2012

MARN-AD 68-2012

- c) Con respecto a la incorporación de nuevas actividades al plan de medidas de mitigación, se debe presentar un documento que desarrolle las nuevas actividades propuestas como el desmantelamiento de los hornos de fundición, de las chimeneas y filtros, así como de toda la infraestructura utilizada en el proceso de trituración, molienda y fundición de plomo.
- d) Para el establecimiento de una prueba piloto para el procesamiento de las cenizas y escorias se debe presentar un documento técnico con el detalle de las cantidades a procesar, cronograma de instalación y operación de los sistemas, equipos y sustancias químicas a utilizar en el proceso de tratamiento de los desechos peligrosos, balances de materiales indicando cantidades y tipos de desechos peligrosos generados, cantidades de materiales recuperados y la caracterización fisicoquímica de los productos y desechos peligrosos finales del proceso de tratamiento de las cenizas y escorias.

En tal sentido, con respecto a los aspectos relacionados con los literales a), c) y d), la propuesta debe ser parte de un documento integral que incorpore todas las etapas a desarrollar como parte del plan de cierre de operaciones, debiendo presentar el programa a realizar para el tratamiento de la totalidad de cenizas y escorias que se encuentran al interior de las instalaciones de BAES. A partir de dicha documentación se evaluará la factibilidad ambiental de la propuesta y los tipos de riesgos asociados con el desarrollo del proyecto piloto y demás acciones solicitadas.

Atentamente.



Hernán Rosa Chávez  
Ministro

2/2

Km. 5 ½ Carretera a Santa Tecla, Calle y Col. Las Mercedes, Edificio MARN (instalaciones del ISTA)  
Tel. 2132- 6276 Fax 2132-9420

**Anexo 6: Informe de conclusión de obras de mitigación al interior de Baterías de El Salvador, presentado por SOMABIO, S.A. de C.V., de fecha 21 de noviembre de 2012.**

**CONCLUSION DE LAS OBRAS COMO MEDIDAS DE MITIGACION AL  
INTERIOR DE BATERIAS DE ELSALVADOR**

FECHAS DE EJECUCION DE PROYECTO:

**DEL 28 DE MAYO AL 21 DE NOVIEMBRE DEL 2012**

**SOMABIO S.A. DE C.V.**

**ING. MIGUEL ANGEL PIZZUTO**

**ING. JUAN CARLOS RETANA**



**SOMABIO, S.A. DE C.V.**

**SAN SALVADOR 21 DE NOVIEMBRE DEL 2012**

Las obras de mitigación realizadas en Baterías de El Salvador ubicada en Km. 31 sitio del niño, carretera a San Juan Opico, La libertad se llevaron a cabo después que ha habían cumplido con 19 recomendaciones de acuerdo a la LEY GENERAL DE PREVISION DE RIESGOS EN LUGARES DE TRABAJO que el ministerio de trabajo verifico y aprobó su respectivo cumplimiento a las mismas.

De la misma manera se trabajo en forma paralela la afiliación al Instituto Salvadoreño del Seguro Social del personal contratado.

Además del cumplimiento de todas las recomendaciones se conto con equipos y herramientas adecuadas para la realización de las obras y bolsas especiales para el manejo y almacenamiento adecuado de los materiales.

Se contrato personal de seguridad privada para proteger la integridad física de las personas y de las instalaciones mismas como medida de prevención.

Durante el proyecto se conto la inspección diaria de personal del Ministerio de Medio Ambiente, quienes estuvieron asignados para la verificación del cumplimiento de las obras.

El proyecto también conto con inspecciones periódicas de parte del Ministerio de Trabajo y del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

SOMABIO S.A. DE C.V. contrato de manera directa 13 trabajadores de manera directa para la ejecución de limpieza así como también contrato a la empresa CONSTRUCTORA JC para la ejecución de las obras civiles que se realizaron.

SOMABIO SA DE CV Recomendando darle continuidad al mantenimiento a las obras de remediación ya realizadas como una medida de prevención.

El cumplimiento a las obras realizadas fue verificado y recibido con plena satisfacción por el Ing. Ítalo Andrés Córdova Representante del Ministerio de Medio Ambiente en la fecha que expiro el permiso otorgado por el tribunal de sentencia.

SOMABIO, S.A. DE C.V.

## Mitigación de Riesgos de material con contenido de plomo y otros químicos expuestos a intemperie en plantel EX-RECORD.

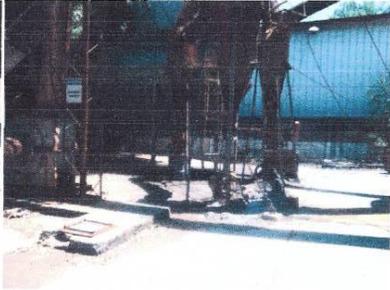
### 1. Limpieza de área de colectores y filtros de cenizas de hornos y pailas incluye área verde.

- Se realizó una limpieza de toda el **área de colectores y filtros** de acuerdo a los procedimientos propuestos de manejo todo material particulado en un estado húmedo, se limpiaron colectores en su parte externa, ductos y ciclones así como también barriles y contenedores que se encontraban con material con particulado de plomo en estado totalmente corroídos y expuestos a arrastre por lluvia y viento. En esta área se recolectaron 18.29 TM de cenizas y escorias las cuales se depositaron en bolsas especiales, evacuadas, trasladadas y almacenadas en bodega de cenizas y escorias.
- Se realizó limpieza de trampas y se recolectó un estimado de 10 barriles de aceite quemado que estaba siendo arrastrado en las trampas de agua y se depositó en un tanque plástico en buen estado y seguro. Así como también se evacuó 12 barriles de hierro con residuos de aceite usado que se encontraban en estado de deterioro y abandono.
- Se recolectó, traslado y evacuó a bodegas de cenizas y escorias un estimado de 3200 Libras de broza de hierro que se encontraba expuesta totalmente a intemperie.
- Se recolectó otros materiales que estaban dispersos como tarimas de madera, hierros u otros depósitos y se reordenaron en zonas seguras.
- En zona de área verde se realizó un poda de árboles y maleza, toda la materia orgánica generada se trasladó a área de cancha de ex.-cancha de fútbol.
- Se lavó a alta presión todas las superficies cementadas y todos los equipos instalados que se encuentran en esta área a excepción de las áreas verdes.
- Se realizó limpieza de trampas de particulado y se realizaron reparaciones a las mismas para que continúe haciendo su función especialmente en época de invierno detiene el material arrastrado por las lluvias

SOMABIO, S.A. DE C.V.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE ANTES DE LAS OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN

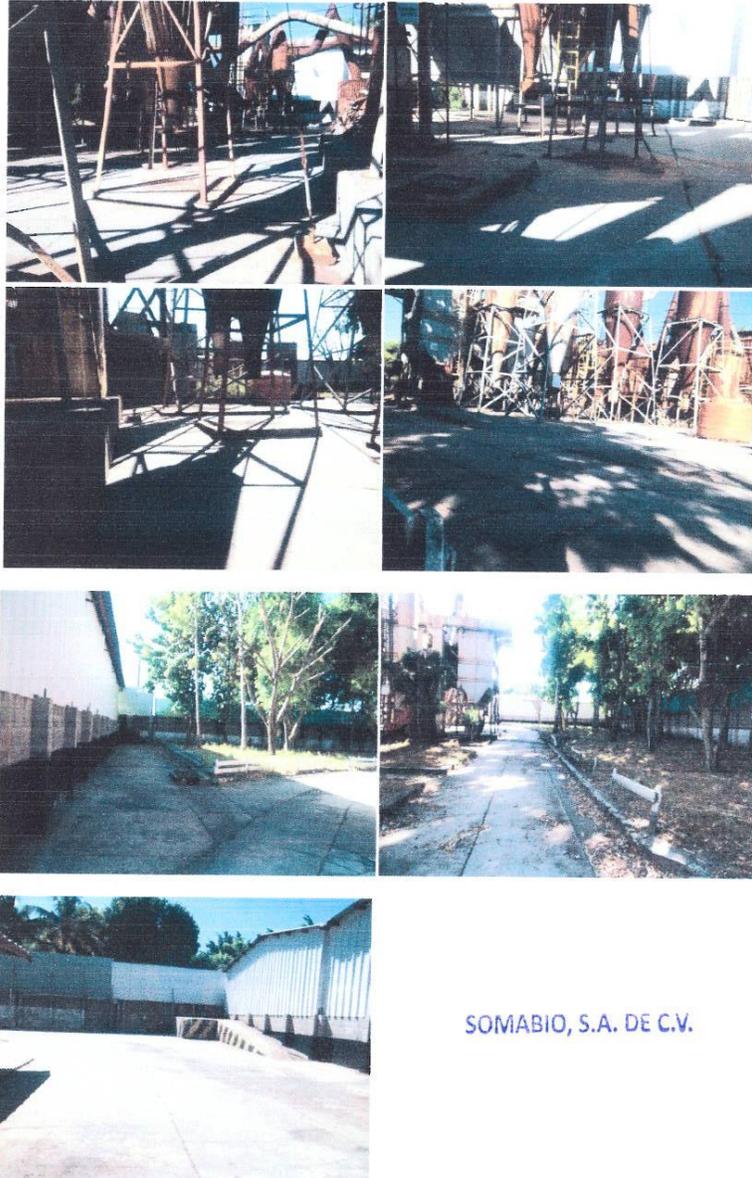
**ANTES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

COMUNIDAD EDUCATIVA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BAES CANTÓN SITIO DEL NIÑO SAN JUAN OPICO

**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

REPORTE DE ACTIVIDADES DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA PLANTA DE TRITURACION DE BATERIAS

**2. Tratamiento y evacuación de aguas aciduladas de la planta de trituradora de baterías.**

Se le dio tratamiento a las aguas aciduladas que se encontraban almacenadas y distribuidas en seis tanques de vidrio con una estimación de 26 Mts<sup>3</sup> en total el tratamiento se hizo con hidróxido de sodio a pH 7.0 en promedio. Luego estas aguas fueron evacuadas por bombeo mecánico e irrigadas en bodegas de cenizas y escorias.

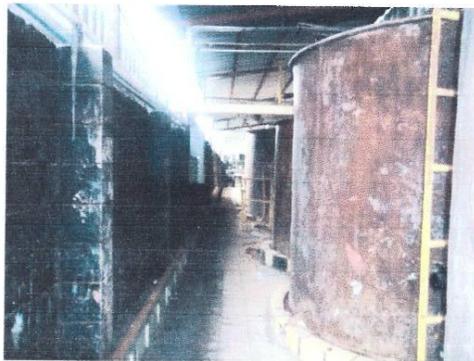
Todos los sólidos precipitados con particulado de plomo fueron extraídos, envasados, evacuados y almacenados en bodega de cenizas y escorias haciendo un total de 48.56 TM .

Es esa misma área se le dio tratamiento al piso para curar la acidez del mismo hasta de un promedio de pH 7.0 y se efectuó un lavado con hidrolavadora a alta presión tanto a piso como paredes y tanques.

**ANTES**



**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**3. Limpieza de áreas internas de la nave de fundición incluye bins**

En esta área se trabajo de la siguiente manera:

- En hornos y pailas (hogares de crisoles) se recolecto 31.89 TM de material de cenizas, óxidos de plomo y escorias material disperso en montículos que se encontraban bajo los hornos y en sus periféricos así como también estaban sobre los hornos y paredes.
- Se realizo una limpieza completa a máquina trituradora de baterías y lavado a alta presión incluyendo canaletas y pisos de la misma en donde se recolecto un total de 10.98 TM
- Se recolecto todo material particulado disperso en pisos, paredes y contenedores dispersos y montículos almacenados en áreas de BINS, la cantidad recolectada en esta área fue de 221.60 TM

Todos los materiales recolectados con particulado de plomo se depositaron en bolsas plásticas especiales, evacuadas, trasladadas y almacenadas en bodega de cenizas y escorias; cabe mencionar que en todas las áreas mencionadas se realizo un lavado a alta presión y todos los materiales se manejaron en estado húmedo.

**ANTES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

C:\Users\jose\Documents\Informe de Diagnóstico Ambiental\Informe de Diagnóstico Ambiental.docx

**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

4. **Desalojo y limpieza de almacén de baterías usadas en planta de fundición**

En esta área se reordeno y se clasifico todas las baterías y carcadas que se encontraron en la plataforma y otras cantidades que se encontraron dispersas en otros lugares. Las carcadas se lavaron y se reordenaron en un uno de los BINS ya que se había evaluado previamente como un lugar seguro bajo techo y se desalojo y preparo con anticipación. Las baterías usadas quedaron ordenadas y almacenadas en el mismo lugar ya que este es un lugar seguro bajo techo y quedando pendiente la aprobación para su respectivo desalojo.

**ANTES**



**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**5. Reforzamiento de muro perimetral costado sur-poniente.**

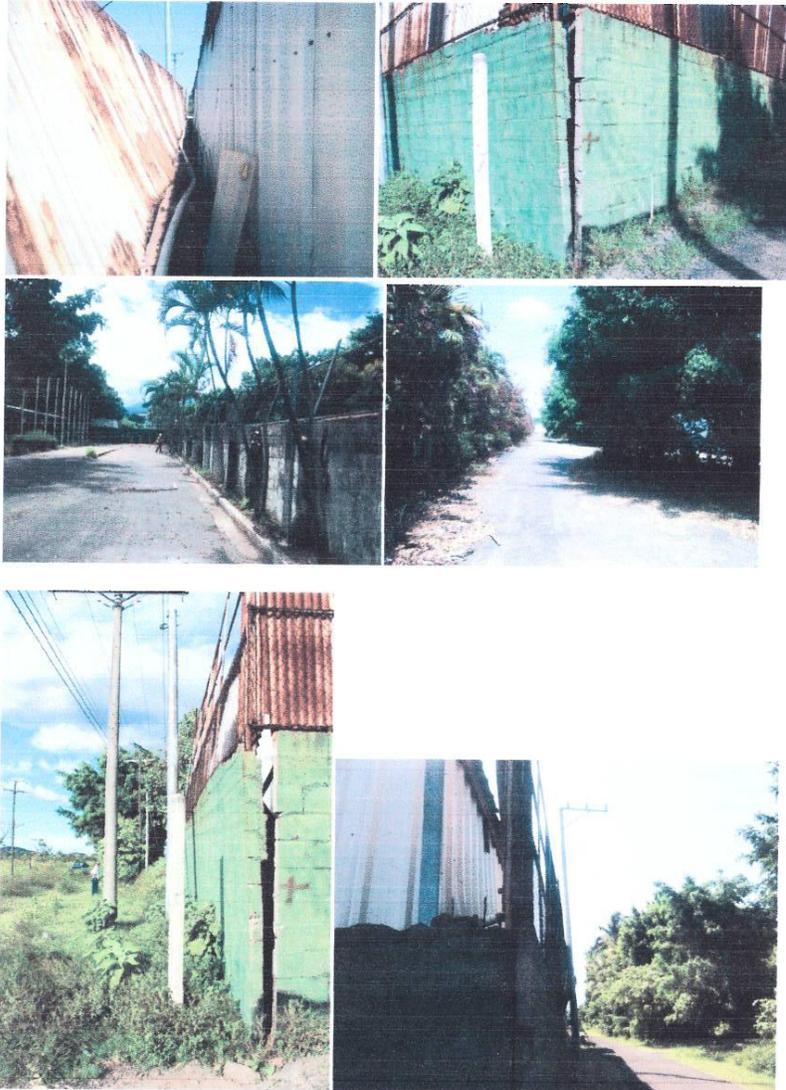
En este muro perimetral se realizaron las siguientes obras:

- Se reparo, nivelo y se dejo a plomo 228 ML de toda la pared sur con una altura de 2.4 mts.
- Se construyeron 8 contrafuertes especificamente en la pared de protección colindante de bodega de cenizas y escorias del costado sur del plantel.
- Se reparo 199.22 ML de cerca de malla ciclón que se encuentra sobre el muro, además de 32 bases metálicas construidas para reforzar y evitar que se siguieran derribando.
- Se cambio y/o sustituyo 92.50 M<sup>2</sup> de pared de lámina troquelada con marco de malla ciclón.

SOMABIO, S.A. DE C.V.

FOTOGRAFIA: 1. Vista de la zona de intervención, antes de las acciones de mantenimiento.

**ANTES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**6. Mantenimiento correctivo de techo y muro de contención de confinamiento de escorias y cenizas de costado sur.**

En este sector se realizaron las siguientes obras:

- Reparación y reforzamiento de muro perimetral del costado sur poniente que se encontraba con un desplome de 0.39 M en su altura máxima con respecto al nivel de piso se reparo y reconstruyo 27.46 ML construyendo además 11 contrafuertes externos Hierro-concreto con hierro reforzado bajo norma calibre igual o superior a ½ Plg.
- Se realizo una colocación de lodocreto con una proporción 20:1 entre la pared del muro perimetral y la pared de la bodega en su perímetro sur y poniente respectivo de la bodega de escorias y cenizas con un volumen total de 33.50 M<sup>3</sup>.
- Sustitución 67.50 M2 de pared de lamina galvanizada con marco de malla ciclón sobre pared de bloque y concreto
- Construcción de muro de contención en entrada principal de bodega de 3.28 X 1.40 Mts.
- Se sustituyo 27.50 ML de canal interno de bodega.
- Desmontaje y sustitución de 55 ML de capote que se encontró totalmente corroído.
- Reparación e impermeabilización de techo igual a 695.00 M<sup>2</sup>.
- En los costados norte y oriente en la pared de bloque se detecto ataque químico al reaccionar con el agua a la misma por lo que fue necesario la aplicación de una película asfáltica hasta una altura de 0.80 M.

SOMABIO, S.A. DE C.V.

FOTOGRAFIA DE LA SITUACION ANTES DE LA OBRAS DE RECONSTRUCCION

**ANTES**



**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**7. Mantenimiento Correctivo de techo de confinamiento de escorias y cenizas de costado norte.**

Se reviso, reparo e impermeabilizo techo 1890.00 M<sup>2</sup>

Construcción de muro de contención en entrada principal de bodega de 3.28 X 1.40 Mts.

**ANTES**



**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**8. Poda de árboles y limpieza y recolección de basura en parcela de cancha de futbol**

- Se realizo una poda de árboles en este sector y se retiro todo árbol que estaba vulnerable a derivarse, es este sector se realizo una limpieza de malezas y se retiraron todos aquellos materiales que y equipos que se encontraban listos para ser sustraídos de las instalaciones así como también se retiraron 33 barriles con residuos de aceite usado y en mas estado, dela misma manera se retiro cualquier contenedor que se encontraba en el lugar, se recolecto todo material que era materia orgánica.
- Todo lo encontrado fuera de lugar se traslado a un lugar seguro y clasificado, en su defecto que no quedara expuesto a la intemperie.

SOMABIO, S.A. DE C.V.

**ANTES**



**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

REPORTE DE ACTIVIDADES DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE QUITO

**9. Poda de árboles y limpieza y recolección de basura en bosque de fundición.**

- Se realizó la limpieza de maleza y poda de árboles especialmente en todo lo que estaba dañando la infraestructura de los techos como de las instalaciones, se realizó una limpieza en canales y techos .
- Toda la maleza, ramas y otros residuos de materia orgánica que se generaron o se encontraron en el lugar fueron evacuados a un lugar seguro en la cancha de futbol, así como también se retiró todo material que se encontró fuera de lugar y confinándose en el lugar más adecuado.
- De este sector se retiró un estimado de 30 Mts<sup>3</sup> de maleza y materia orgánica.

**ANTES**



**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**10. Poda de árboles y limpieza y recolección de basura área de parqueos bascula y calle del sector sur hacia planta de fundición.**

- Se realizó una limpieza de maleza que se encontraba deteriorando las instalaciones así como también las cercas y muros perimetrales de todo el sector sur, oriente y poniente de la instalaciones del plantel.
- Se retiraron escombros y promontorios de basura sintética como de basura orgánica así como también tierra acumulada en parqueos con particulado de plomo con una cantidad equivalente a 2.56 TM las cuales fueron evacuadas en bolsas plásticas especiales, evacuados y almacenadas en bodegas de cenizas y escorias.
- Toda la materia orgánica recolectada en estos sectores se estima una cantidad de 45 Mts<sup>3</sup> fueron evacuados a un lugar de la cancha de fútbol.

**ANTES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.

**11. Poda de árboles y limpieza y recolección de basura área de comedor, pasillos de laboratorio y área de tratamiento de agua de formación.**

- Se realizó la poda de árboles, limpieza de maleza y recolección de basura orgánica evacuada y trasladada a sector de cancha de fútbol, se recolecto todos los materiales que se encontraban dispersos, así como también 13 barriles con residuos de aceite usado que se encontraban en este sector tirados los cuales fueron evacuados a un lugar seguro bajo techo.
- Se realizó limpieza de techos y canales, canaletas y evacuación de chatarra almacenada que se encontraba a intemperie.
- Se realizó un lavado a alta presión donde funciono el comedor y el laboratorio así como también en las instalaciones donde era el taller.

**ANTES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.



**12. Tratamiento evacuación de agua aciduladas y sólidos de pilas de decantación de formación de baterías.**

- Se la dio tratamiento y evacuación a todas las aguas aciduladas que se encontraron es este lugar, así como también tratamiento a pisos que se encontraron con acidez con un pH menor o igual a 6.0
- Todo lo anterior se logro hasta obtener un pH igual a 7.0 y una densidad de 1000 kg//cm<sup>2</sup>
- Se evacuo 8.0 M<sup>3</sup> de agua tratada y 6.5 TM de sólidos que fueron envasados en bolsas plásticas especiales, evacuados y trasladados a bodega de cenizas y escorias.
- Se recolecto tuberías y otros escombros que se encontraron en el lugar no adecuado trasladando a un lugar seguro bajo techo.
- Limpieza de esclusas, tratamiento a aguas retenidas aciduladas y evacuación de sólidos.

**ANTES**



**DESPUES**



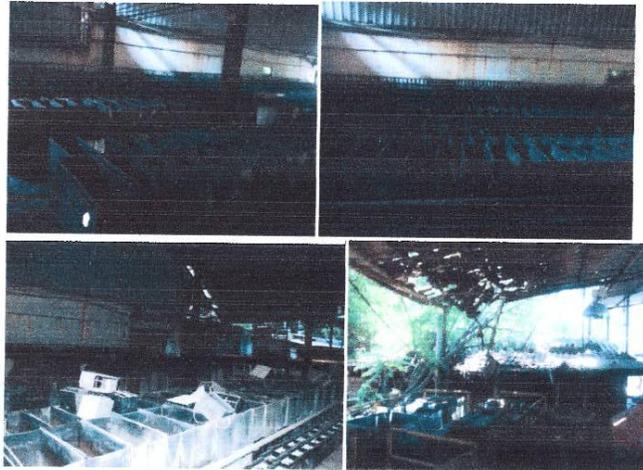
SOMABIO, S.A. DE C.V.

C:\Users\user\Desktop\Informe de Impacto Ambiental\Informe de Impacto Ambiental\Informe de Impacto Ambiental

**13. Tratamiento evacuación de agua aciduladas en tanques de fibra de vidrio y plomo de formación de baterías y recolección de partes de plomo y otros.**

- Se recolecto todo el material que se encontró con particulado de plomo se envaso en bolsas plásticas especiales, se evacuo y se traslado hacia bodegas de escorias y cenizas, se estimo una cantidad de 2.80 TM
- Se le dio tratamiento de neutralización al piso y equipos que se encuentran en el área
- Se le dio tratamiento de neutralización a toda el agua que se encontró con un pH menor o igual a 6.0 tanto en tanque que se encontraban aéreos como tanque de plomo y tanques de fibra de vidrio se evacuo un estimado de 15 M<sup>3</sup> que se encontró con aguas aciduladas en su totalidad incluyendo lo que se encontraba en los tanques de plomo.
- Se lavo y ordeno 382 contenedores de teflón y caucho que se encontraban dispersos en esta área en el mismo lugar.
- Se realizo una poda de la zona verde que se encuentra en este lugar en especial se talo un árbol de gran tamaño que había caído sobre la infraestructura y tanques de plomo.
- Se realizo un lavado a alta presión en pisos, paredes y equipos.
- Cabe mensionar que en esta area quedan almacenados 45 barriles de acido sulfúrico con una densidad entre 275 a 300 kg/cm<sup>2</sup> los cuales quedan distribuidos en dos tanques negros debidamente identificados y seguros.

**ANTES**



SUIVABIO, S.A. DE C.V.

**DESPUES**



#### 14. Limpieza en nave de planta de baterías.

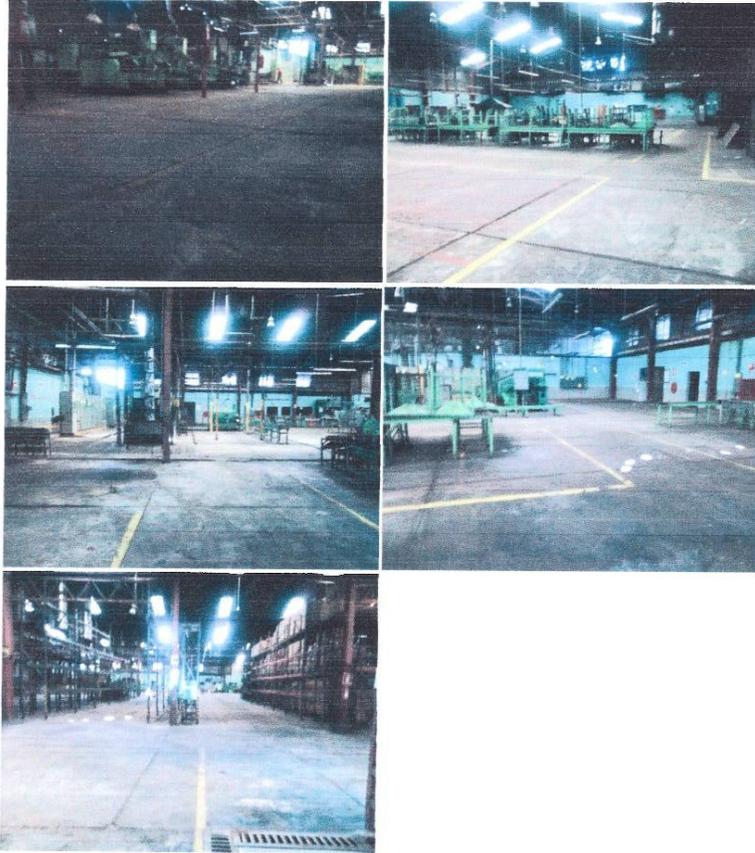
En esta nave se realizó un lavado a alta presión de pisos paredes equipos y maquinaria  
Se recolectó todo el material particulado que se encontró disperso haciendo un total de 5.35 TM de material particulado que se envasó, evacuó y se trasladó a bodega de cenizas y escorias  
Se ordenó todo los equipos y materiales que se encontraron tirados y dispersos en esta área así como también materias primas que fueron evacuadas y almacenadas en área segura de bodegas dentro de la misma nave.  
Se recolectó y clasificó toda ropa y equipos de trabajo que se encontraban tirados por todas partes.  
Se limpiaron canaletas que se encuentran dentro de la nave .  
Se realizó una limpieza profunda en área de oxidadoras, rejilladoras y silos de almacenamiento de óxidos de plomo.  
Se reordenó bodegas de materias primas y otros

#### **ANTES**



SUMABIO, S.A. DE C.V.

**DESPUES**



SOMABIO, S.A. DE C.V.