



## La Tecnología MICROBE-LIFT® Restaura Río en el Corazón de la Ciudad Kuching

**Lugar:** Río Sungai Bintangor, Kuching, Sarawak, Malasia

**Contexto:**

---

Sungai Bintangor está ubicado en el corazón de la ciudad de Kuching. El río mide casi 0.65 km de largo y 12-15 metros de ancho, formando un afluente del Río Sarawak. El río corre por debajo de una carretera en Kuching y cursa a través de Kpg. Masjid en Satok antes de juntarse con el Río Sarawak.

Durante la marea alta, la Represa de Sarawak en Sg Sarawak se cierra para evitar el ingreso de agua de mar; el agua de Sg. Bintangor es relativamente estancada. Durante fuertes lluvias, se abre la represa para evitar inundaciones.

En días secos, el agua incluso retorna de Sg. Sarawak cuando está cerrada la represa, ya que el nivel del agua del Sg Sarawak aumenta más rápido que Sg. Bintangor, debido a los fuertes torrenciales cerca de la zona de captación. Durante fuerte torrenciales y marea baja, la corriente de Bintangor puede ser bastante rápida y el agua se descarga al cabo de unas cuantas horas. La profundidad promedio del agua está entre 0.5 y 1.5 metros.

El río emana malos olores, los cuales se perciben fuertemente en la carretera ubicada sobre el río. Los contaminantes incluyen desechos sólidos, vísceras de animales y peces, basura doméstica, aceites y grasas, restos de alimentos de comedores circundantes, talleres y pinturas. Es un río repugnante con un efecto adverso en el turismo. Además, las aguas sucias representan peligros de higiene y salud. Por razones higiénicas obvias, el agua sucia también promueve la proliferación de insectos nocivos, tales como mosquitos.

Un río limpio es de crucial importancia para fundirse bien con el nuevo desarrollo inmobiliario sobre las riberas del río Sungai Bintangor. En un estudio reciente en la zona de captación del Sg. Bintangor, encontramos que los contaminantes principales provenían de cuatro lugares. Estos incluyen residuos de alimentos y aguas residuales de restaurantes, comedores, hoteles, hostales, urbanizaciones residenciales y numerosos puestos de comida en las calles a lo largo de Jalan Nanas, Jalan Rubber, Jalan Satok y Jalan Kulas.

Uno de los peores contaminadores es el Mercado Mojado en Jalan Satok, donde muchos de los desperdicios, tales como vísceras y sangre animal y de peces, restos de comida, residuos de vegetales y frutas, simplemente los descarta en el alcantarillado sin ningún tipo de filtración o trampa de grasas.

Aunque la mayoría de los residuos sólidos más grandes se colectan en tachos de basura proporcionados por la Municipalidad, la mayoría de los residuos más pequeños, húmedos, sin tratamiento y sin filtrar, aceites y grasas los enjuagan directamente hacia el alcantarillado y desagüe pluvial, los cuales paran en las áreas de embalse de Sungai Bintangor. La mayor parte del tiempo, el área de embalse está cubierta por una capa espantosa de nata residual hedionda, sucia y aceitosa.



**Figuras 1 y 2:** Imágenes de Sg. Bintangor durante el período de nivel de agua bajo, antes del tratamiento en noviembre del 2007.

Esta es una remediación muy difícil dado los niveles muy altos de contaminación y la ausencia del tiempo de retención para un tratamiento biológico.

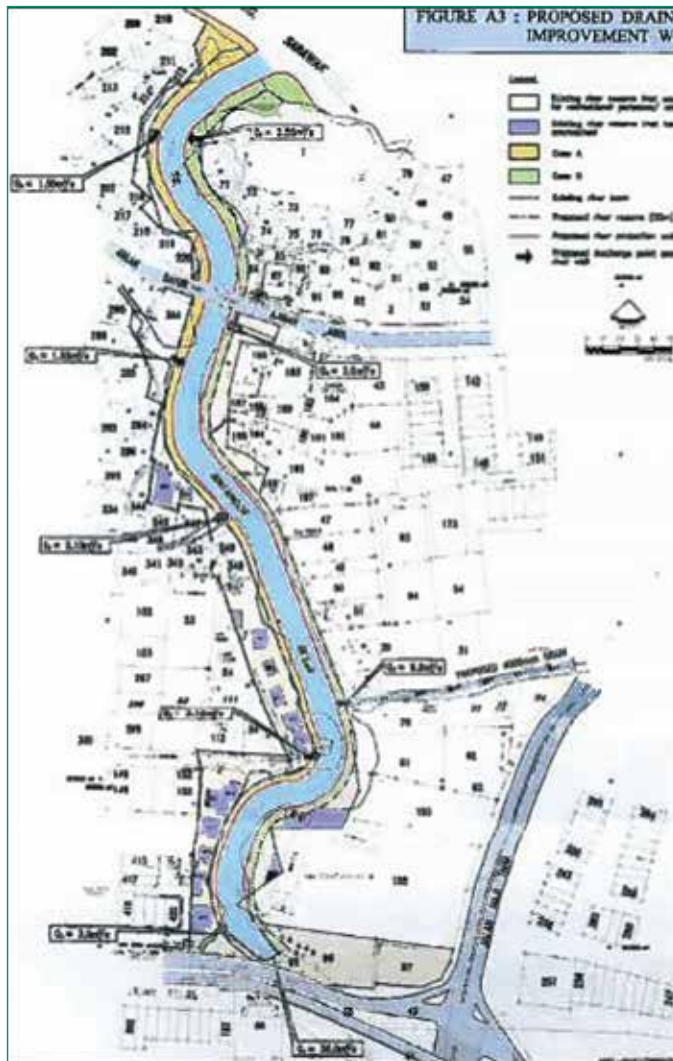
## Objetivo:

Cualquier remediación exitosa de este sitio debe ser en dos fases. La ciudad tiene el desafío de cambiar las prácticas de aquellos que descargan desperdicios directamente al río, mientras se diseña un programa de biorremediación con Tecnología MICROBE-LIFT® para ayudar a limpiar la nata residual y orgánicos solubles del cauce del río. Debido a un tiempo de retención muy corto en el cauce del río, AEM diseñó un sistema de jaulas de medio biológico de cultivo, las cuales se instalaron en el área del río en lugares estratégicos a lo largo de la longitud total del río para retener la mayor cantidad de biomasa bacteriana posible durante lluvias fuertes y en la presencia de constantes cambios en la marea. during heavy rain and in the presence of high and ebbing tides.

Se había construido un embalse permanente río arriba del Sg. Bintangor, cerca del puente vial para atrapar residuos sólidos. El embalse mantiene un nivel del agua constante río arriba a una profundidad de 1.5m y previene el ingreso de agua del Sg. Sarawak. El agua río arriba del embalse funciona como una ubicación ideal para la incubación de bacterias.

A veces durante la marea alta, el agua entrante regresa al embalse y en marea baja, parte de los residuos flotantes y capa de grasas atrapada en el embalse y que no limpió un contratista, fluye sobre el embalse hacia el Río Sarawak. En ciertos momentos, entra agua residual del Sg. Sarawak al Sg. Bintangor durante marea alta. Esta agua en la boca del río emite malos olores debido a las aguas residuales de otros afluentes que desembocan en el Sg. Sarawak. Para prevenir el mal olor, también deben tratarse todas las aguas residuales que se descargan al Sg. Sarawak.

Además de la inoculación con la tecnología MICROBE-LIFT®, el tratamiento incluyó el uso de BioAktiv, un químico de oxigenación para asegurar una aireación adecuada. La inoculación inició el 1º de diciembre del 2006, según el siguiente programa de dosificación.



**Figura 4:** Esta imagen muestra la instalación de las jaulas con medio de cultivo biológico en el río.

## Tratamiento

Fecha	Microbe-Lift® (gal)	BioAktiv (kg)	Observaciones
01/12/2006	30	10	Dosificación de inoculación a lo largo de todo el río .
02/12/2006	10	10	
03/12/2006	10		
04/12/2006	10	10	
05/12/2006	10		
06/12/2006	10		
07/12/2006	10	10	
08/12/2006	7		En el octavo día, 90% de toda el área del embalse estaba cubierta por una capa grisácea y corrugada de residuos que burbujearan, cuyo burbujeo indica actividad bacteriana. Al noveno día, se había reducido el mal olor en un 60% y la capa residual del embalse se había reducido en un 50%.
09/12/2006	7		
10/12/2006	7		
11/12/2006	7		
12/12/2006	7		
13/12/2006	7		
14/12/2006	7	10	Para el día 14, el mal olor había desaparecido por completo. El agua después del embalse tenía un color verdoso y más claro y se había reducido drásticamente la capa grasosa. Se observaron muchas burbujas pequeñas a lo largo del área del embalse. También se encontraron pequeños peces y criaturas marinas nadando a lo largo del río, en especial en el área del embalse.
15/12/2006	7		
16/12/2006	7		
17/12/2006	7		
18/12/2006	7		
19/12/2006	7		
20/12/2006	7		No obstante, dado que se seguía descargando residuos comerciales sólidos al río y se acumulaban en el embalse, parte del ejercicio de dosificación fue desviado a la fuente de aguas residuales río arriba.
21/12/2006	7	10	
22/12/2006	4		
23/12/2006	4		El agua en el área del embalse permaneció verdosa y más clara, con vida acuática evidente y la ausencia total del malo olor.
	4		
	4		
	4		
	4		
	4	10	
	4		

**Figura 5:** El programa de dosificación específica un total de 220 galones de la formulación MICROBE-LIFT® y 70 galones de BioAktiv.

## Resultados Obtenidos

Los parámetros del agua fueron monitoreados. Se tomaron muestras antes del tratamiento el 16 de noviembre del 2006, en un día relativamente seco. Al cabo de dos meses, las muestras comparativas muestran una mejoría significativa.

	Ubicación	DBO mg/l	DQO mg/l	TSS MG/L	NT mg/l	Observaciones
16/11/2006	Mitad del río	249	721	1350	111	pH 6.6. fuerte mal olor
20/12/2006	Afluente	20	88	57	9	En el embalse
20/12/2006	Efluente	4	18	30	11	Reducción significativa del mal olor en la desembocadura del río.

**Figura 6:** Los resultados previos al tratamiento muestran una contaminación extrema en el sitio. La diferencia entre los parámetros del afluente y efluente indican la eficiencia del tratamiento.

La eliminación temprana del mal olor y la reducción drástica de la capa residual son los primeros indicios del progreso de la remediación. En los siguientes dos meses, la formulación MICROBE-LIFT® habría establecido su población óptima en las jaulas de medio biológico de cultivo en el embalse y a lo largo del río, maximizando los beneficios. Este tratamiento es capaz de ayudar a reducir los malos olores y la capa residual, así como reducir significativamente la carga orgánica. La introducción de plantas hidroponías a lo largo del río mejorará aún más la reducción de materia orgánica y ayudará a embellecer al río. No obstante, este sitio no se remediará por completo hasta que no cambie la práctica de descartar basura al río.

Para mayor información sobre la Tecnología MICROBE-LIFT®  
contactar **Ecological Laboratories, Inc.**  
[www.EcologicalLabs.com](http://www.EcologicalLabs.com)

CS17203