

Movimiento Verde en contra del Agua Verde

Conferencia Latinoamericana del Vetiver – 14 al 16 de Octubre 2010

I María Calderón

Una tesis para la Facultad de Arquitectura Paisajista de la Universidad de Cornell
imc32@cornell.edu

RESUMEN:

¿Como se debe empezar un movimiento ambiental en un país donde los habitantes no se interesan por saber a donde termina su agua después de haberla ensuciado? Porque querrá una persona en Guatemala pagar por una fosa séptica cuando ve que su vecino esta tirando sus deshechos directamente al río?

Esta tesis estudia las estrategias que promueven una relación simbiótica entre el desarrollo humano y la regeneración ecológica y practicas sostenibles que promueven un ambiente capaz de regenerarse por si mismo. Esta investigación caracteriza las propiedades de la cuenca del lago de Amatitlán en Guatemala, inspecciona la fuente de los contaminantes, evalúa las estrategias de remediación que están siendo utilizadas por el gobierno, y sugiere estrategias alternas relacionadas al diseño de la restauración ecológica. Estas estrategias fueron inspiradas por estudios de varios métodos modernos que se enfocan en la filtración, remediación, administración y educación de los recursos acuáticos. Adicionalmente, el diseño de un humedal artificial a las orillas del lago demostrara cómo al imitar procesos naturales, se pueden filtrar los efluentes contaminados provenientes de los ríos y simultáneamente crear un habitat para la flora y fauna local. Este humedal propuesto se convertida en un parque que proveerá un ambiente educacional y hermoso donde los habitantes de Guatemala puedan llegar a gozar de un ambiente natural y educacional mientras aprenden sobre un movimiento que promueve la limpieza del agua verde del lago de Amatitlán.

1.0 INTRODUCCIÓN AL LAGO DE AMATITLÁN Y SUS PROBLEMAS ACTUALES

El lago de Amatitlán es un cuerpo de agua a solo 20 kilómetros de la capital de Guatemala que recibe sus efluentes de una cuenca hidrográfica que se extiende 381 Km². La mitad de esta cuenca está ocupada por una ciudad de tres millones de habitantes, y contiene en ella desarrollos urbanos densos, asentamientos informales, granjas agrícolas, y 30% de la industria del país. Todos estos contribuyen al escurrimiento de aguas contaminadas que fluyen en los ríos de la cuenca hasta llegar al lago, transformándolo consecuentemente en un cuerpo de agua eutrofizado que carece de la vida acuática que antes perduraba en el. La mayoría de las personas que viven en esta cuenca no se imaginan que las aguas residuales de la ciudad son la mayor causa de la degradación catastrófica del Lago Amatitlán, y es esta degradación la que nos a privado poder usar al lago como una fuente de agua potable, un dato que de acuerdo con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU., "los escasos recursos de aguas superficiales de la ciudad de Guatemala no pueden apoyar las necesidades de su población. Por lo tanto, se depende de pozos para satisfacer las necesidades de la ciudad. Sin embargo, muchos de los acuíferos poco profundos están contaminados" (Us Army Corps of Engineers, 2000 Pg.3). Es por eso

indispensable que los guatemaltecos tomen una ruta alterna y comiencen a formar parte del un movimiento verde que prevenga la eutrofización del lago de Amatitlán y la destrucción de una hermosa cuenca.

2.0 MÉTODO GUBERNAMENTAL PARA EL MANEJO DE LA CUENCA DEL LAGO DE AMATITLAN

Su cercanía a la ciudad de Guatemala ha permitido que una organización gubernamental, la Administración para el Manejo Sustentable de la cuenca y lago de Amatitlán (AMSA), construya varios proyectos de rehabilitación que sirvan como modelo para el manejo de otros lagos en toda América Central e incluso el mundo. La contaminación del agua ha sido siempre un tema importante en los países subdesarrollados como Guatemala, pero muy pocas veces se ve a un verdadero movimiento contra el agua contaminada, como el que está siendo dirigido por esta organización. Sin embargo, AMSA se especializa en soluciones *al final del tubo*, tratando de controlar la contaminación en el lago y los ríos, en lugar de enfocarse en las causas principales del problema. Además, muy pocos reconocen los esfuerzos de AMSA, ya que las visitas en sus proyectos de remediación están prohibidas.



Uno de los proyectos de AMSA incluye a las lagunas de tratamiento de agua que desvían 30% del agua del río Villalobos a un sistema que ayuda a filtrar el agua antes de llegar al lago. Con el fin de tratar los 437.5 millones de litros diarios descargados del río, AMSA ha construido tres plantas de tratamiento de dentro de la cuenca. De estas plantas, sólo una está operando y cuenta con un sistema tripartito de tratamiento primario, secundario y terciario que se usa para tratar diferentes concentraciones de contaminantes en el agua. Al final del sistema, se encuentra “la dársena”, una laguna de retención de sólidos, donde la descarga del río deposita parcialmente los sedimentos de la cuenca. Esta laguna debe ser rutinariamente dragada.

Los biólogos, químicos y acuaculturalistas que han sido contratados para vigilar la salud del lago se mostraron decepcionados al ver los resultados poco exitosos de sus grandes esfuerzos. Es difícil decir con certeza si estos proyectos de atenuación verdaderamente han logrado reducir la contaminación del lago, especialmente cuando datos del río Villalobos mostraron un aumento en la demandas química de oxígeno (la masa de oxígeno consumido por las bacterias por litro de solución) incrementando de 40 mg/L en el 2005 a 98 mg/L en el 2007. Esto significa que en el 2007, la bacteria microcystin, que es la causante del color verde oscuro del agua, había proliferado aún mas.

3.0 ESTRATEGIAS PARA UNA CUENCA HIDROGRÁFICA RESISTENTE, ADAPTABLE Y PROGRESIVA

El último capítulo de esta tesis propone un manejo de la cuenca que combina estrategias del Sistema de Vetiver y otras prácticas de la Infraestructura Verde. Un componente importante de mi investigación ha consistido en el estudio del Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), una planta utilizada en diversos tipos de proyectos de infraestructura verde en todo el mundo. La primera vez que vi esta planta, fue en un monasterio en las colinas del Lago de Amatitlán, donde unas monjas ortodoxas estaban usando el Vetiver para filtrar el agua sucia en los tanques de tilapia. Estos tanques, que fueron construidos en terrazas, tenían flotando en ellos unas balsas donde crecía el Vetiver. Estas ingeniosas balsas fueron construidas con materiales reciclados, como botellas de aguas gaseosas y cajones de Coca Cola. Adicionalmente, las monjas utilizan el Vetiver para estabilizar las cuevas de las montañas y hacer incienso para las misas.



Estructuras similares han sido establecidas exitosamente en Australia y Asia para tratar aguas contaminadas:



Laguna de aguas residuales. Efluente de granja porcina en China, Vietnam y Australia
Fuente: The Vetiver Network International

Algunas de las estrategias de manejo recomendadas para la cuenca del Lago de Amatitlán incluyen:

3.1 ESTRATEGIA 1: ESTABLECER PRÁCTICAS DE MANEJO RESPONSABLE Y COMBINAR A LA AUTORIDAD DE PLANEAMIENTO URBANO CON EL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Establecer comunicación extensa entre la Autoridad de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Guatemala y el departamento de Conservación del Medio Ambiente, de modo que los corredores boscosos, sistemas fluviales y hábitat de flora y fauna sean identificados y conservados. Muchas veces estos ecosistemas existen más allá de los límites de una sola propiedad, y por esta razón es necesario que exista una entidad superior que pueda identificar y proteger los corredores boscosos, el sistema hidrológico de la región, y determinar cuáles son las áreas apropiadas para el desarrollo urbano.

Con el fin de minimizar la escorrentía, se deben utilizar practicas de manejo apropiado y sostenible. Por ejemplo, para minimizar el escurrimiento en estacionamientos y grandes superficies impermeables es necesario incorporar cunetas verdes, jardines de lluvia, terrazas ajardinadas con Vetiver o vegetación indígena, y estanques de detención que mantengan un determinado volumen de agua pluvial durante las tormentas que causan problemas de erosión. Estas prácticas previenen la erosión y ayudan a rehidratar la capa freática que ha sido tan dañada por los pozos. También ayudan a filtrar los metales pesados y contaminantes que usualmente se encuentran en las superficies urbanas y que son una gran causa de la degradación del Lago de Amatitlán.

3.2 ESTRATEGIA 2: PROTEGER LOS BOSQUES EXISTENTES Y PREVENIR LA EROSIÓN DE LAS ZONAS RIBEREÑAS

Dentro de la ciudad, existen hermosos bosques sanos que aún no han sido talados gracias a que habitan los barrancos escarpados que bordean los ríos y que son inhóspitos para viviendas humanas. Sin embargo, muchos de estos barrancos que son levemente inclinados han sido ocupados por casas ilícitamente construidas al borde del río, sabiendo que existe la posibilidad de que sean arrastrados en el caso de un huracán o una tormenta grande.

En respuesta a estas preocupaciones, se presentan algunas recomendaciones tanto para la autoridad de planeo urbano y para la ciudad en su conjunto:

1. Proteger los bosques remanentes que existen en toda la ciudad y la cuenca, especialmente aquellos que están cerca de los ríos y han sido identificadas como corredores de hábitat importantes para la fauna local.
2. Proteger los bordes del río y las zonas ribereñas que son conocidas por ser inundadas, y crear desincentivos para las personas que quieran vivir cerca de estos ríos (como seguro de inundación)
3. Restaurar las zonas ribereñas que han sido erosionadas por el creciente flujo de agua. Construir "Geo-grids" para reducir la erosión (Federal Interagency Stream Restoration Working Group)
4. Cada vez que sea posible, sacar a luz los arroyos que se han entubado.
5. Restaurar los canales del río a su forma original.

3.3 ESTRATEGIA 3: CONSTRUIR UN HUMEDAL EN EL LAGO DE AMATITLÁN LLAMADO "VETIPARQUE"

La desembocadura del Río Villalobos originalmente tenía la forma de una delta aluvial que a menudo se veía cubierta por sedimentos depositados durante las tormentas, pero que también siempre tenía una vegetación vibrante de sauces y árboles emergentes que toleran suelos saturados. Esta desembocadura fue rediseñada por AMSA y se convirtió en una laguna de sedimentación con una forma rígida, trapezoidal que estaba destinada a desviar y tratar 172,800 m³ de agua diarios proveniente del río Villalobos. Aunque esta estructura se ha convertido en un emblema del progreso de AMSA, el estanque está siendo rápidamente ocupado por los sedimentos que entran del río y deben ser dragados rutinariamente. Adicionalmente, el estanque emite fuertes olores putrefactos que alejan a cualquier visita.

Curiosamente, el lugar donde se encuentra esta delta del río pertenece en realidad a las monjas ortodoxas que viven en el lado opuesto del lago y que han monitoreado los esfuerzos de AMSA desde su monasterio. Aunque las monjas le dieron permiso a AMSA para construir esta

laguna de sedimentación, recientemente se han quejado de los olores emitidos por los sedimentos que se pudren en las aguas estancadas de la laguna y no han visto realmente un cambio significativo en la calidad del agua del lago. También están decepcionados por los cientos de árboles que fueron talados con el fin de construir esta estructura.

Cuando hablé con ellas acerca de la idea de un humedal artificial que podría convertirse en un parque ecológico donde la gente pudiera venir aprender acerca de la filtración del agua, las prácticas responsables de manejo sostenible, y la infraestructura verde, esta idea les interesó bastante. Además de filtrar el agua y proporcionar un hábitat para las especies acuáticas que han sido expulsados, un humedal sería un gran parque para los niños del orfanato de las monjas, donde ellos podrían aprender sobre la fauna y flora regional, y llegar a ser guardianes del medio ambiente y líderes de un movimiento de acciones responsables en la cuenca.

3.4 DISEÑO DEL HUMEDAL:

Las tres metas principales de este humedal diseñado son:

- Ayudar en la limpieza de los efluentes del río y reducir la eutrofización del lago
- Educar a la gente acerca de las prácticas sostenibles y la ecología
- Atraer la Vida Silvestre y aumentar la biodiversidad

Estos objetivos se alcanzarán mediante las siguientes tácticas dentro del parque:

- Diseñar usando plantas indígenas (Ninfas y Typha), y también especies introducidas con una funcionalidad conocida como la del Vetiver.
- Implementar programas educativos e interactivos dentro del humedal que incluyan kioscos y carteles informativos que expongan a las visitas a un vocabulario relacionado al ambiente y a nuestras responsabilidades como habitantes de la cuenca.
- Seguir utilizando la laguna de sedimentación y la planta de tratamiento de agua que ya ha sido construida por AMSA pero sembrar Vetiver en los biofiltros en donde haga falta. Permitir visitas de personas que quieran aprender sobre esta tecnología.
- Organizar talleres y eventos en el parque relacionados al reciclaje, la separación de basura, el restablecimiento de la vida silvestre, practicas sostenibles, la filtración de aguas residuales y la detención de aguas pluviales.
- Fomentar la participación de las comunidades en toda la cuenca en la construcción de este humedal. Tener una buena campaña de mercadeo que hará que la gente quiera contribuir al movimiento verde en contra del agua verde. Esta campaña ayudará a los guatemaltecos a que estén orgullosos de nuestros abundantes recursos naturales y su belleza, y a que empiecen a considerar al lago como una amenidad que atraiga desarrollo y turismo.

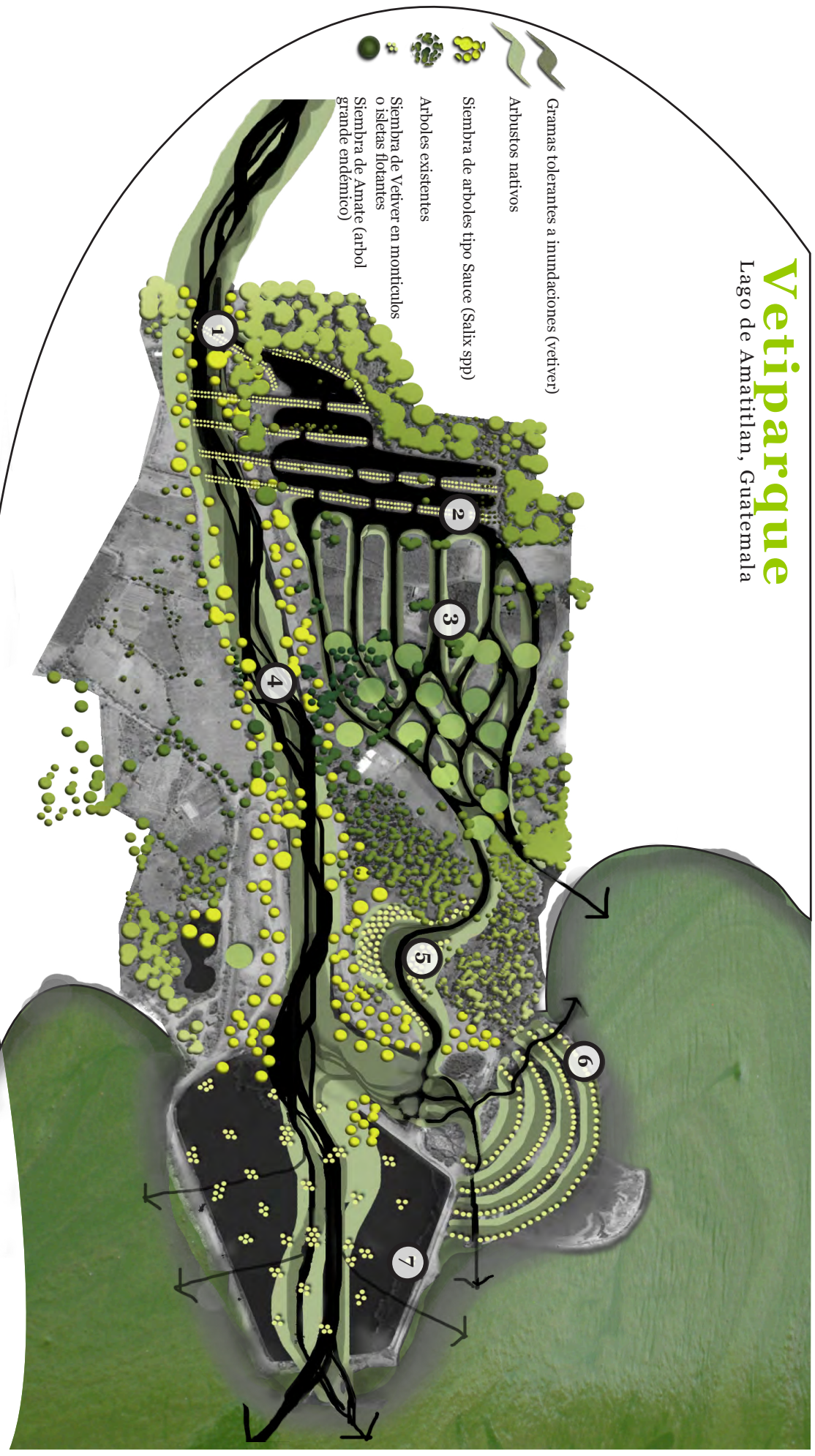


3.5 COMO FUNCIONA EL HUMEDAL:

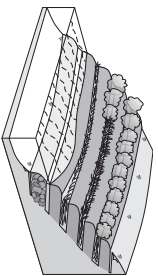
Un tercio del agua del río Villalobos (que trae los residuos y sólidos de toda la cuenca) es desviada hacia el humedal “Vetiparque” cuyo volumen de retención de agua es casi el mismo que el de las piletas de filtración y los biofiltros que AMSA construyó más arriba. Sin embargo, es muy probable que este sistema sea mucho más efectivo en eliminar las cantidades excesivas de nutrientes y contaminantes procedentes del río, ya que utilizará especies de plantas que se han adaptado a las condiciones húmedas del lago (incluyendo al Vetiver) y utilizará una serie de montículos permeables que son diseñados para ayudar a filtrar el agua. El agua se desviará primero en una matriz de montículos sembrados con Vetiver que permiten que el agua fluya a través de ellos, siendo filtrada por las raíces de las plantas y la mezcla de tierra y piedras que se utilizará para construirlos. Si el flujo del agua esta muy alta, podrá pasar por los vertederos que están situados en puntos estratégicos de los montículos. Luego, el agua es dirigida a una agrupación de isletas que ayudan a airear el agua a través de canales se entrecruzan entre sí. Los bordes de estas isletas están plantadas con Tul (typha) y pastos que ayuden a reducir la erosión y filtrar el agua. Los grandes árboles sembrados al final de las islas son llamados Amate, una especie enorme indígena, de crecimiento lento y unas raíces espectaculares. Al final de estas isletas, parte del agua puede depositarse directamente al lago para prevenir inundaciones, y otra parte puede seguir su flujo a través de un sinuoso río, sembrado con Vetiver en un área que puede ser inundada para convertirse en un estanque de agua semifiltrada, donde se podrá nadar. Finalmente, el agua se desviará hacia la desembocadura actual del río donde por el momento está construida la dársena de AMSA, la cual dejará de ser dragada y eventualmente se convertirá en una delta como la que existía antes. Esta zona se plantará con hileras de vetiver, que eventualmente formaran terrazas cuyo propósito es impedir que los sedimentos rellenen más al lago. El objetivo es que este humedal se convierta en un parque de eco-turismo, apreciado por la gente Guatemalteca, lleno de caminos y paseos marítimos, kioscos, carteles educativos, camping, centros de observación de aves y un lugar donde la gente pueda aprender sobre la importancia de tratar a su cuencas hidrográficas con respeto y disfrutar la ecología de los humedales.

Vetiparque

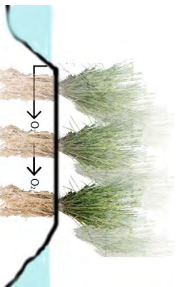
Lago de Amatitlan, Guatemala



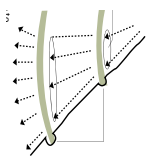
1 Restauración de la densidad de ríos: Bastirgo de plantas entrecruzado en niveles de tierra. Conocidos como Vegetated Geo-Grids



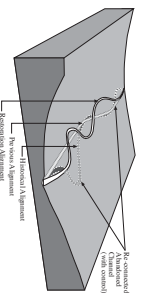
2 Montículos permeables: Las raíces del Vetiver y los montículos filtran el agua al río a través de ellos.



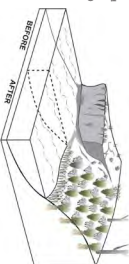
3 Infiltración de agua en las montañas: Raíces fortalecen la estructura de montañas de poca vegetación y la hidratan



4 Restauración del curso natural del Río. La sinuosidad original aleja el agua y previene erosión



5 Reconstrucción de las áreas inestables: utilizan el vetiver, dando le ligidez a los suelos inhumedados



6 Terrazas de Vetiver: Raíces emergen del suelo creando barreras naturales que previenen la erosión.



7 Humedales Modulares: Balsas de materiales reciclados expone a las raíces del Vetiver al agua para filtrar sus contaminantes.



BIBLIOGRAFÍA:

Calderon, I Maria. Green Movement Against Green Water. Cornell University. Ithaca: May 2010

Figueroa, Gerardo. Revista Realidad Construyendo unidos un mejor pais:
AMSA. Guatemala: 2005. 1-31

Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices, 10/98, by the
Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG). online

Truong, Paul, Tran Tan Van, and Elise Pinnars. Vetiver System Applications -
A Technical Manual. Second Edition: 2006

US Army Corps of Engineers Mobile District & Topographic Engineering Center. Water
Resources Assessment of Guatemala. United States Southern Command: June 2000