

EL SISTEMA VETIVER PARA LA ESTABILIZACION DE DUNAS DE ARENA Y EL ALIVIO DE LA POBREZA EN MADAGASCAR

Roley Noffke* and Yoann Coppin**

*Managing Director, HYDROMULCH (Pty) Ltd.

Johannesburg, Republic of South Africa

Email: roley@hydromulch.co.za

**CEO La Plantation Bemasoandro, SUARL, Madagascar

TVNI Representative Madagascar

Email: plantation.bemasoandro@yahoo.fr

1. INTRODUCCIÓN

Desde 1986 QIT Madagascar Minerals (QMM), una empresa conjuntamente adueñada por Río Tinto y el Estado de Malgache, ha llevado a cabo un amplio programa de exploración para las arenas con minerales pesados en la región de Tolagnaro (Fort Dauphin) a lo largo de la costa oriental de Madagascar. Este programa de exploración condujo a la minería de dióxido de titanio en el 2008.

Madagascar, la cuarta isla más grande del mundo es uno de los países más pobres, con aproximadamente 80% de la población dedicada a la agricultura subsistencial, y sólo el 4% tiene acceso al agua potable. La esperanza de vida es de 52 años y la tasa de mortalidad infantil es de 89 por cada mil.

El aislamiento económico de muchas comunidades durante los últimos 25 años fue el resultado del deterioro de la red de carreteras regionales, y en el 2004 80% de ellas fueron intransitables durante los 12 meses del año. Aunque poco a poco esto ha ido mejorando, las carreteras aún se encuentran en un grave estado de deterioro, con el transporte siendo excesivamente caro y, consecuentemente, reduciendo el movimiento general de las personas y los bienes esenciales.



Hydromulch (Pty) Ltd, una empresa de restauración vegetativa y ambiental de la República de Sudáfrica, fue invitada por Río Tinto / QMM para presentar una solución para la rehabilitación y restauración de la vegetación de aproximadamente 40 hectáreas de taludes expuestos en el acceso de una nueva construcción de carreteras entre una cantera, el nuevo Puerto Eholá, la planta del MSP y las aldeas de construcción del proyecto de Ilmenita en Fort Dauphin, Madagascar. El contrato fue adjudicado a Hydromulch en mayo del 2006. El proyecto requirió la propagación de aproximadamente 4,000,000 plantas de vetiver que iban a ser utilizadas en la fijación de arena, control de erosión y estabilización de taludes, además de la hidrosiembra y la aplicación de otras técnicas de control de la erosión.

El camino recorrido desde la cantera al puerto nuevo incluyó significantes movimientos de tierra a través de la duna primaria entre la costa y la cantera.

Los depósitos de arena acarreados por los vientos predominantes del noroeste promediaron 26 km/h de septiembre a octubre, afectando a la población local de pescadores cerca del corte de las dunas. Estas áreas fueron estabilizadas aplicando barreras de redes para el control del viento y técnicas para la remendar la arena utilizando vegetación. La grama Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) fue plantada como mecanismo para fijar el suelo ya que es capaz de resistir el impacto de las partículas de arena transportadas por el viento y fácilmente sería capaz de penetrar a través de capas de los depósitos de dunas de arena.

2. ESTABILIZACION PARA DUNAS DE LA COSTA

Las actividades de construcción difíciles a lo largo de toda los caminos de servicio que conducen al nuevo puerto, a la cantera y al complejo industrial MSP expusieron vastas áreas que fueron sometidas a la erosión culpa de las condiciones climáticas adversas, y en particular, la erosión del viento.

Inicialmente, se ensayaron las plantas de Vetiver en maceta y las mas establecidas sobre el corte de la duna para determinar su eficacia. Esto resultó ser un gran éxito ya que se constató que la arena arrastrada por un viento de 26Km/h hizo poco o ningún daño a la planta de Vetiver mientras que a otros tipos de vegetación si los dañó. La fuerza de los vientos dominantes sopló la capa

superficial de arena que rodeaba el vetiver plantado. Las plantas de vetiver sobrevivieron gracias a la penetración del sistema de raíces dentro del perfil del suelo.

El vetiver fue plantado como un mecanismo de control de la erosión y no como un medio para el reemplazo o la sustitución de la vegetación existente. En los tramos donde la capa superficial del suelo de las dunas fue preservado o no estaba cubierto por una capa de arena de dunas arrastradas por el viento, fue interesante observar que el vetiver se habían retirado después de un período de 3 años.

Una visita al sitio en Agosto del 2010 mostró que las filas del pasto de Vetiver habían permanecido intactas en las áreas expuestas a la deposición de arena gruesa causada por los vientos predominantes particulares al corredor del corte sobre las dunas, donde la arena acumulada había excedido 700mm metros de altura. Esto puede ser visto por la sección sobrante (± 500 mm) de la barrera contra el viento que fue inicialmente de 1.2 metros de altura.



Noviembre del 2006
Corte de duna *Ehola* durante la fase de construcción – Un área de 5 hectáreas tuvo que ser estabilizada



Abril del 2007
Red de barrera de viento colocada y siembra del pasto de Vetiver completada



Agosto del 2010
Corte de duna estabilizado enseñando diversidad de especies nativas

Las filas del pasto de Vetiver habían retrocedido en las secciones donde se protege el corte de la Duna *Ehola* de los efectos de los vientos dominantes y la deposición y fue reemplazado por pastos nativos y arbustos en lugares donde se encontró poco o nada de Vetiver.

Las filas de Vetiver fueron casi totalmente destruidas en las zonas donde el control del pastoreo de animales domésticos era prácticamente imposible. Se señaló que incluso las plantas maduras fueron pastoreadas por los animales, lo cual indica la falta de pastos adecuados. El impacto del pisoteo continuo durante el pastoreo se desprendió y dañó la corona de muchas plantas. Los intentos de los agricultores locales para establecer áreas de siembra de cultivos en las laderas laterales también se ha encontrado.

La plantación del pasto de Vetiver en el proyecto no sólo estabilizó la arena en las dunas sino también ha creado un "microclima", donde la vegetación nativa fue capaz de establecerse. Las plantas de Vetiver se fueron desvaneciendo una vez las especies nativas, a través de la sucesión, desarrollaron una cobertura vegetativa densa.

Se observó que algunas de las plantas de Vetiver se volvían amarillas con bastante rapidez y decidieron enviar muestras de hojas y raíces para analizarlas y determinar lo que estaba sucediendo. Las muestras fueron enviadas al laboratorio de SGS en Midrand, Sudáfrica. Resultados interesantes mostraron que la planta absorbe grandes cantidades de hierro (Fe) y magnesio (Mn) de arenas

contaminadas ricas en metales.

Mineral	Análisis de hojas	Análisis de raíces
Cu	1.10 mg/kg	3.20 mg/kg
Fe	398 mg/kg	381 mg/kg
Mn	174 mg/kg	40 mg/kg
N	1.36 %	1.05 %
P	0.43%	0.22 %

3. SUMINISTRO DE VETIVER

HYDROMULCH (Pty) Ltd, en relación con *QMM Ambiental* inició un vivero de Vetiver utilizando a los miembros de la comunidad local que cercana al proyecto, quien sería capaz de "vender" su producción de cultivos.

Quince comunidades fueron abordados inicialmente en diciembre de 2006, lo cual amplió a 32 comunidades en agosto de 2008. Estas comunidades han participado en la reproducción de plantas de Vetiver en sus respectivos pueblos, donde ciento treinta y tres familias (133) en forma conjunta se involucró en estos programas.

Es importante establecer primero la fuente de Vetiver para que avanzara la estabilización progresiva de las obras civiles en la obra.

3.1 Fuentes de Vetiver

Las plantas de vetiver se encuentran creciendo en los campos abandonados, a lo largo de los ríos y en los pastizales rurales en las proximidades de sitio, los cuales a veces se utilizan para el pastoreo. Los aldeanos fueron informados por Hydromulch sobre las propiedades de conservación de suelos que tiene el Vetiver, el procedimiento correcto para el cultivo y el recorte, y la eliminación del material vegetal sin causar daños a la planta madre. Recibieron un nuevo impulso para preservar los arbustos de Vetiver y para replantar material adicional en las áreas con alto potencial de erosión.

El Vetiver fue comprado de los agricultores o comunidades de la Villa Manisy, distrito Mahasidi que esta aproximadamente a 50 kilómetros de Fort Dauphin y transportados a un vivero temporal desde donde se distribuye a los agricultores de la comunidad.

El proceso de suministro de Vetiver involucro a todos los miembros de la comunidad que colectaban el material vegetal viable y fuerte de fuentes distintas, viajando grandes distancias para obtener un material adecuado. Las áreas de recolección fueron predeterminadas tanto por el proveedor como el consumidor.

3.2 Participación de la Comunidad

Los agricultores (productores) de Vetiver recibieron bolsas para macetas, fertilizantes NPK, palas, rastrillos, latas para riego de plástico, carretillas y el material vegetal (grupitos de Vetiver) de HYDROMULCH. Comunidades en las proximidades de las fuentes de agua fueron llamadas para configurar viveros de "Vetiver". Entrenamiento básico de propagación en el sitio fue dado a estos agricultores y fueron guiados a través del proceso inicial.

El pago a los agricultores se ha estructurado de la siguiente manera:

- El primer pago se dio una vez los grupitos de vetiver fueron plantados en bolsas y bien regados.
- El segundo pago se dio una vez las plantas están establecidas de forma satisfactoria con evidencia de un sistema de raíces desarrollado - 3 a 6 semanas.
- El tercer pago se dio cuando las plantas estaban listas para ser recogidas por Hydromulch - 10 a 12 semanas.



*El rastafari
vetiveriano de
Madagascar
cargando su
cultivo al area de
recolección
común.*



El siguiente cuadro refleja el número de agricultores y comunidades y el número de plantas que se habían criado desde mayo del 2006 hasta octubre del 2008.

Vivero	Nombre de la fuente	Ubicacion	No. de suministro de plantas de Vetiver
P1	Garry I	Beloto	320,000
P2/P3	André/ Auguste	Mangaiky	1,080,000
P4	Marie-Agnès	Mandromo- Dromotra	250,000
P5	Antahova	Mangarivotra	250,000
P6	School	Morafeno	35,000
P7	Jean Marie	Montifeno	20,000
P8	Arthur	Ampasy	300,000
P9	Marie Mariette	Ambaniala	120,000
10	Claudia	Andrakaraka	30,000
P11	Cascade	Manantantely	210,000
P12	Hydromulch	Beloto	55,000
P13	Guillaume	Andramaka	24,000
P14/P15	Razafy/Jonesy	Analabendra	410,000
P16	Garry II	Andranara	200,000
P17	Bari	Belavenoka	10,000

P18	TomTom	Manambaro	20,000
P19/P26	Masy Flomene	Befeno	555,000
P27/P28	Pelakoa Julienne	Manantantely	60,000
P29	Doda Mbola	Manambaro	40,000
P30	Pelavao	Befeno	30,000
P31/P32	Rakotonirina Berton	Manantantely	80,000
	TOTAL		4,099,000

3.2 Los empleados de la Compañía

Hydromulch empleó a 52 personas de la comunidad local en el proyecto. Fueron entrenados en diversas técnicas que van desde la recolección de semillas, propagación de Vetiver y técnicas de plantación en curvas de nivel, el mantenimiento de la vegetación, la colocación de barreras de redes, preparación del suelo y la hidrosiembra.

Una reciente visita a la mina comprobó que muchas de estas personas fueron empleadas en ese lugar permanente para la rehabilitación de la dunas de arena afectada.

Algunos de los ex funcionarios Hydromulch de Fort Dauphin, ahora están empleados en la Ambatovy Nickel Slurry Pipeline, entre Moramanga y la ciudad portuaria de Tamatave malgacheza. Se dedican a la operación de hidrosiembra de aproximadamente 360 hectáreas a lo largo del derecho de vía.

4.0 CONCLUSIÓN

La restauración ambiental puede y debe ser una prioridad para todos nosotros, independientemente de nuestros antecedentes o disciplina de la que venimos.

Solo acuerdate:

SIEMPRE HAY UN PLAN B, PERO NO HAY PLANETA B

