

UN CASO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE UN PROCESO EROSIVO.-

Ing. Carlos A. Saracino. (ASTRA C.A.P.S.A.)

EST. CONGRAN

Abstract

La apertura de un camino para acceder a la locación de un pozo de petróleo en el yacimiento Quiamare, en Venezuela, inició un proceso severo de erosión en un tramo del mismo.-

El terreno, constituido por areniscas y arcillas muy finas y sueltas, está sustentado por una red de vegetación que solo permite una erosión moderada, que se aceleró notablemente al eliminar la cubierta vegetal y variar las pendientes de los taludes naturales.-

Varias alternativas de remediación fueron consideradas y un par de métodos fueron utilizados para procurar detener el proceso.- En particular, se utilizaron elementos de bajo costo con singular éxito.- Los mismos se exponen en este artículo.

Las experiencias de este evento muestran la necesidad de evaluar detalladamente las características de los terrenos y procurar limitar al máximo posible la alteración del equilibrio precario existente en algunas zonas erosionables.-

Introducción

Los fenómenos erosivos se producen normalmente en el planeta, aun en lugares con una relativa cubierta vegetal, dependiendo su intensidad de las características del terreno y de los fenómenos naturales, viento y lluvia.-

Las explotaciones madereras, agrícolas y ganaderas mal controladas y que no tienen en cuenta la capacidad de los ecosistemas están provocando serios problemas erosivos en bastas extensiones.- No solo se produce una modificación del paisaje sino que es una etapa previa a la pérdida total de la capacidad de sustentar vegetación en los terrenos y la desertificación final.-

La erosión produce un transporte de materiales y una modificación permanente del paisaje, cuyo resultado neto ambiental puede ser neutro o positivo.- Por ejemplo, gran parte del polvo que resulta de la erosión eólica de las zonas desérticas africanas se redeposita en el Amazonas y es una parte fundamental de la cadena natural establecida.-

En la actividad petrolera, los caminos son los responsables principales de la aceleración de procesos erosivos.- En algunos casos las precauciones que se adoptan alcanzan para limitar el proceso, que se detiene o mitiga mediante obras. En otros casos la potencialidad erosiva natural es tan grande que resulta casi imposible detener un proceso desatado.

La preocupación por mitigar o resolver estos fenómenos particularmente en tierras de labranza, ha generado una serie de modelos y sistemas de ingeniería para detener y controlar los procesos erosivos.- Pero los sistemas desarrollados para resolver estos problemas, particularmente geotextiles, se utilizan también en otros campos.-

ASTRA Producción Petrolera S.A. opera un área en el Oriente Venezolano.- En su programa de perforación debió construir un camino, atravesando una zona muy inestable de cerrilladas y cañadones, conformada por areniscas cuarzosas y arcillas dispersas y entremezcladas.- El suelo es pobre aunque la vegetación natural es abundante y mitiga pero no detiene el proceso erosivo natural ocasionado por el escurrimiento de las lluvias en estos terrenos.-

Por la poca capacidad de sustentación de los terrenos, en un tramo de aproximadamente 500 mts. donde se debían atravesar cuatro cerros pequeños se amplió la traza del camino y quedaron grandes taludes de intensa pendiente desnudos de vegetación.- Esto desató un violento proceso erosivo, en el que se conformó una abundante red de cárcavas.- Parte de la redepositación de materiales se producía sobre el camino.-

Trabajos realizados.

Para detener el proceso erosivo, se debían realizar pruebas sobre el sistema a emplear, dado que no hay una fórmula general ni garantía sobre los resultados del sistema adoptado y los trabajos en general son costosos.-

Inicialmente se seleccionó un tramo de unos 50 mts lineales, para realizar un ensayo de estabilización de terrenos utilizando una cubierta de paja mantenida en el lugar mediante un geotextil y sembrada con semillas de pastura.-

Al cabo de seis meses se comprobó que este sistema si bien retarda el proceso erosivo no lo detiene.- Hubo muy bajo éxito en la inserción de las semillas en el terreno y en muchos lugares la erosión siguió por debajo del geotextil.- Frente a estos resultados no se podía extender su aplicación.- La plantación directa de especies vegetales desarrolladas tampoco resultaba posible puesto que el terreno se disgrega al tocarlo y lo mas probable es que la lluvia arrastre las plantas antes de que se logre una suficiente extensión radicular.- El principal problema a encarar era quitarle velocidad de escurrimiento al agua de lluvia.- Se decidió por

tanto realizar trabajos de miniaterrazamiento, siguiendo la conformación del terreno y plantar en estas terracillas pastos de gran extensión radicular.- El aterrazamiento se realizó utilizando elementos naturales del lugar.- Tablones de madera de baja calidad y recortes de madera de bajo costo.-

Se seleccionaron dos cerros para realizar el trabajo piloto y verificar resultados.- Inicialmente se debió conformar la superficie del terreno reduciendo las cárcavas profundas que se habían generado.- Las figuras 1 y 2 muestran el estado de las cárcavas antes de iniciar los trabajos y la preparación previa a los trabajos de aterrazamiento.- Las pendientes y fragilidad del terreno no permiten la introducción de maquinaria por lo que se trabajó en forma manual y en muchos tramos los operarios debían trabajar colgados de sogas.-

El aterrazamiento, se realizó marcando líneas de igual nivel, para evitar la escorrentía del agua de lluvia, utilizando un caballete rectangular provisto de un nivel, marcando los trazados cada aproximadamente 40 cm., dependiendo de las características del terreno.-

Se emplearon unos 26000 mts de tablones de pino de alrededor de 30 cms. de ancho que se enterraron unos 10 cms en el terreno, para evitar que se lavaran por debajo del tablón y se soportaron con estacas de madera de unos 50 cms de longitud por 2,5 cms de diámetro.- La figura 3 muestra el avance de los trabajos.-

En algunas cárcavas muy pronunciadas y amplias se debió apelar a un endicamiento progresivo, perpendicular al cauce, utilizando también tablones de madera que se empotraron unos 30 cms en las paredes de las cárcavas.- Se agregaron algunas piedras de variado tamaño para proteger el fondo del pequeño dique que se puede lavar por efecto de la caída del agua.- Entre los intersticios de las piedras se depositaron naturalmente semillas de plantas que han comenzado a originar una cobertura vegetal de las mismas.- La figura 4 muestra la forma de estos pequeños diques.-

Se sembró "Pasto Guinea" en un par de apretadas hileras en la parte superior para reducir la velocidad del agua.- Se ve en la parte superior de la figura 5.- En las terracillas se sembró plantas de pasto ya desarrolladas cada 30 cms, de manera de proporcionar una cobertura vegetal inicial.- Por otra parte estos pastos, ya desarrollados, producirían rápidamente semillas que se depositarían en las terracillas.-

También se sembraron unas 2 Has. con semillas de *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria decumbens*, plantadas a razón de 15 puntos por metro cuadrado utilizando unos 12 kg/ Ha. de semilla.- Se fertilizó el terreno para asegurar la germinación inicial y porque naturalmente son terrenos muy pobres con un alto contenido de arena.-

Se sembraron además 300 plantas de *Leucaena* y *Mata Ratón* formadas, de aproximadamente medio metro de desarrollo y en unos 5000 hoyos que fueron rellenados con abono vegetal se depositaron entre 2 y 3 semillas de *Leucaena leucocephala*, para que germinaran.-

En algunos lugares la erosión llevó los terrenos a pendientes cercanas a los 90°, en los cuales no se podía realizar un aterrazamiento, y por tanto se apeló a textiles para realizar una envolvente del terreno y dar alguna oportunidad de siembra y progreso de vegetación, particularmente en la parte superior de la pared.- Las figuras 6 y 7 son ilustrativas de esta tarea.- Notece los operarios trabajando atados con sogas.-

En la figura 8 se presenta un detalle de las terracillas conformadas y los pastos plantados, hay semillas que en poco tiempo comenzaron a germinar.- El trabajo se realizó en un mes antes del periodo de lluvias.-

Resultados

Los pastos prendieron rápidamente y siguen progresando, al igual que la siembra inicial de plantas arbustivas.-

El endicamiento de cárcavas funcionó adecuadamente, notándose escasos deterioros iniciales y el progreso de vegetación de semillas transportadas que se afianzan en zonas de baja velocidad de desplazamiento del agua y en los laterales de las cárcavas.-

El proceso erosivo se ha detenido totalmente y la vegetación desarrollada se afianza al haber reducido la velocidad de desplazamiento del agua.- Las tabloncillos ya han soportado dos años y aunque finalmente se descompondrán totalmente, la red radicular desarrollada por los pastos será suficiente para mantener la conformación de las terrazas.-

Las zonas remediadas han quedado en armonía paisajista dado que los trabajos de aterrazamiento quedan disimulados entre los pastos.-

Conclusiones.

El aterrazamiento es una excelente herramienta para detener la erosión, aunque su costo es elevado.-

Durante la construcción de caminos o locaciones de pozos es preferible realizar cortes de terreno lo mas cercano posible a los 90° pues desde el punto de vista erosivo son mas estables.- Se puede observar este fenómeno natural en el progreso de las cárcavas de erosión.-

Inmediatamente que se perturban terrenos, la siembra de especies vegetales adecuadas para la zona y que en lo posible desarrollen una extensa red radicular, resulta mas económico que esperar especulativamente hasta que se verifique si hay o no erosión.-

Dado que el factor erosivo es la velocidad del agua de lluvia, en lugares de pendiente pronunciada es importante asegurar la zona de bordes, entre la pendiente y el corte vertical con una densa red de cobertura vegetal asistida inicialmente mediante fertilización y eventualmente geotextiles.-

Existe una variedad de geotextiles desarrollados para resolver problemas de erosión, no obstante también pueden ser resueltos con elementos naturales obtenidos en la zona, como en este caso.- En ocasiones la utilización de elementos naturales del lugar puede favorecer la utilización de mano de obra local y las relaciones con las comunidades, no obstante los trabajos deben ser planificados por personas con conocimiento y criterio.-

Este trabajo se presenta para resaltar precisamente los buenos resultados obtenidos empleando elementos naturales.-

Bibliografía.

Informe de ejecución de obra de la Compañía ECOS, Estudios Conservacionistas, que llevo a cabo los trabajos.-

Agradecimiento.

Agradezco a ASTRA Producción Petrolera S.A. , el apoyo brindado para realizar los trabajos motivo de esta presentación.-

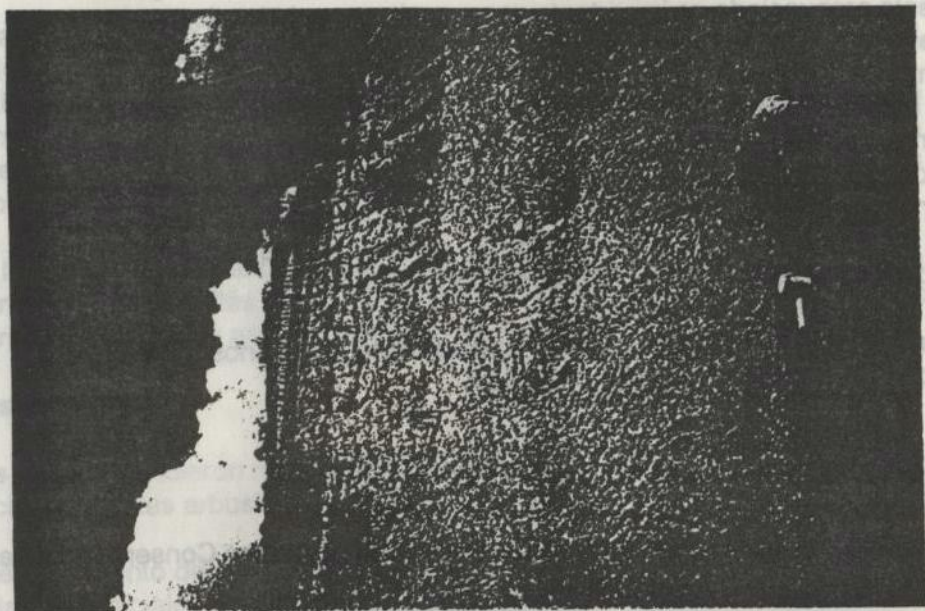


Figura 2

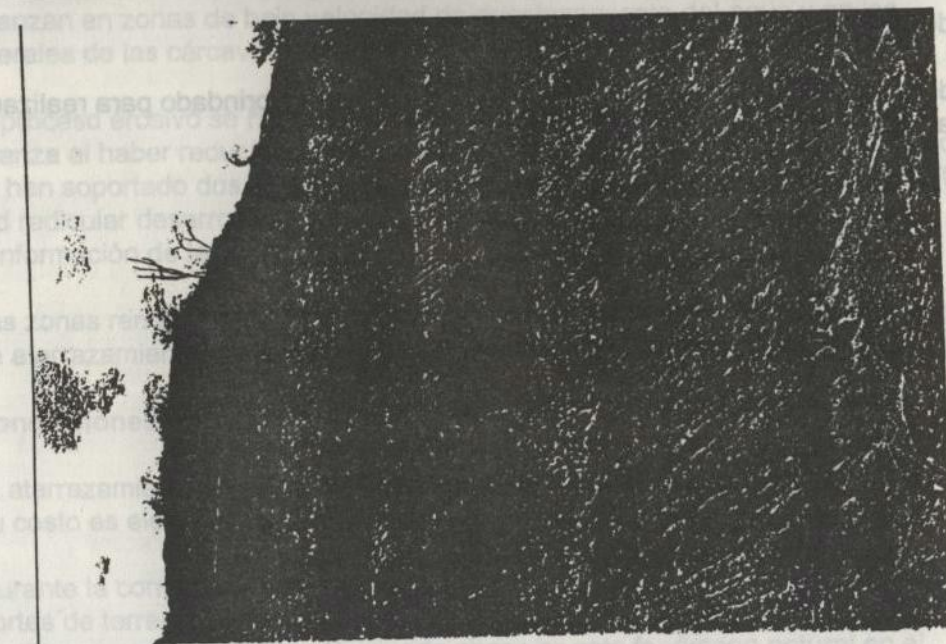


Figura 1

Figure 3

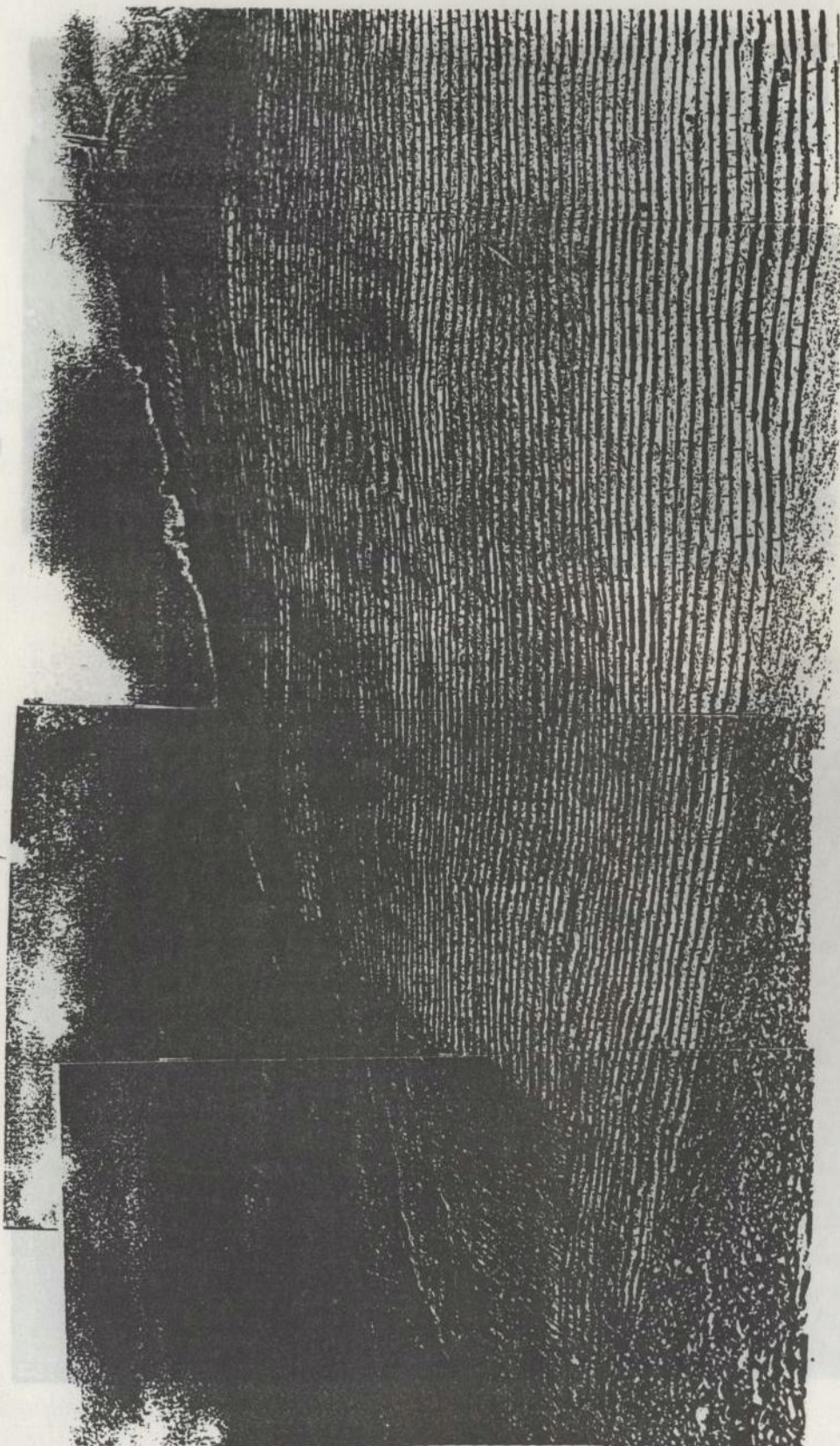




Fig. 4

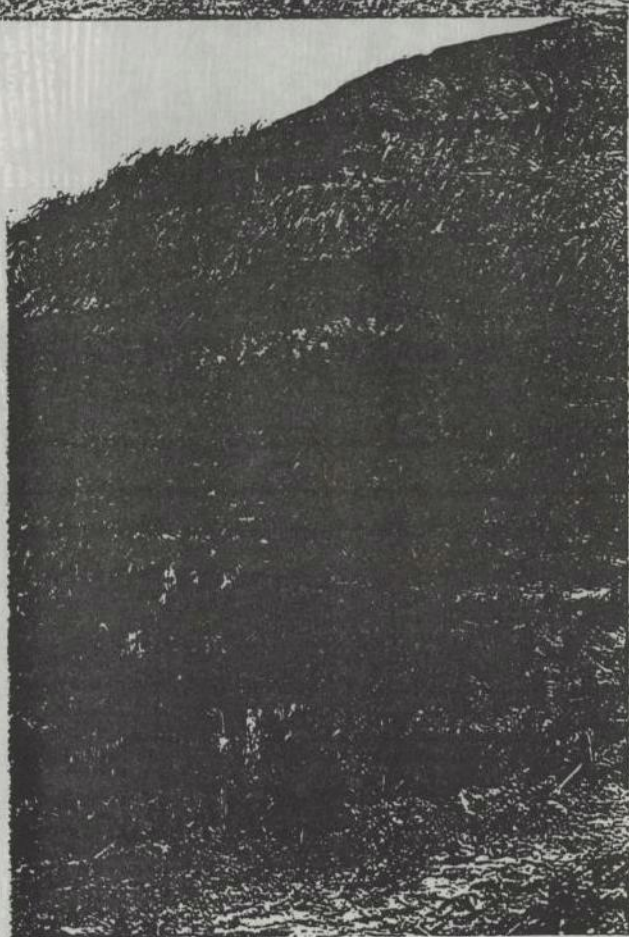


Figura 5

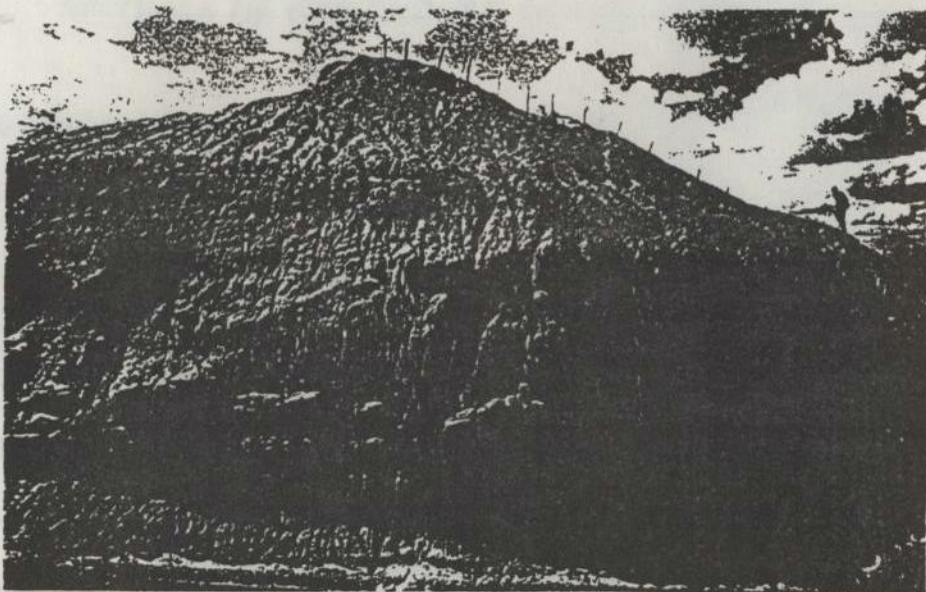


Figura 6

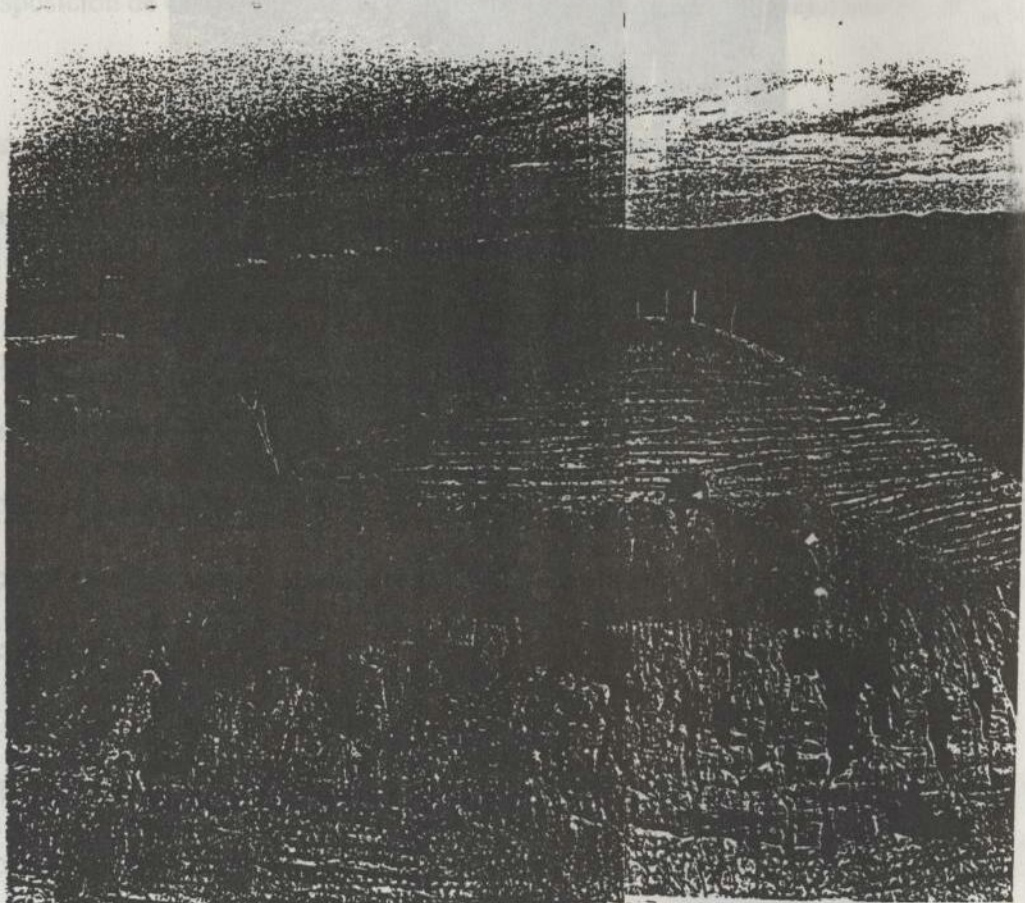


Figura 7

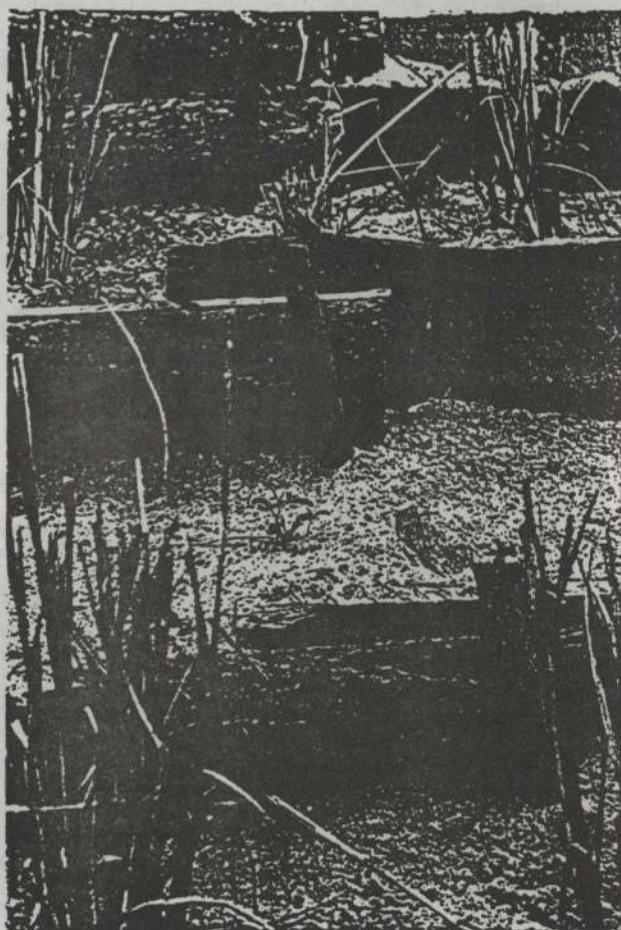


Figura 8