E S C U E L A N A C I O N A L

D E

I N G E N I E R O S

T E S I S

Presentada por el Pasante

N O R B E R T O C E R V A N T E S R U Z

en su examen Profesional de

I N G E N I E R O C I V I L.

---------oOo----------

T E M A:

"MEJORAMIENTO DE TERRACERIAS DE FERROCARRILES USANDO MAQUINARIA MODERNA"

México, D.F., Marzo de 1943.

oOo

ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS
Dirección
Núm. 731-136.
Exp. Núm. 731/214.2/-

Al margen un escudo que dice: Universidad Nacional de - - México.

Al Pasante señor
Norberto CERVANTES R.,
P r e s e n t e.

En atención a su solicitud relativa me es grato - - transcribir a continuación el tema que aprobado por esta Dirección, propuso el señor profesor Ing. Ricardo Monges-López para que lo desarrolle usted como tesis en su - - examen profesional de Ingeniero Civil.

"MEJORAMIENTO DE LAS TERRACERIAS DE LOS FERROCARRILES USANDO MAQUINARIA MODERNA".

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
México, D.F., a 23 de enero de 1943
EL DIRECTOR

Ing. Pedro Martínez Tornel.

PMY/TB/mr.

" I N T R O D U C C I O N "

La presente TESIS sobre MEJORAMIENTO DE TERRACERIAS DE FERROCARRILES USANDO MAQUINARIA MODERNA, es una sencilla exposición de estos trabajos en el terreno práctico y tal como lo efectúan los Ferrocarriles Nacionales de México.

Los datos y observaciones que aquí aparecen, fueron tomados directamente en el trabajo, unos por el Departamento de Construcción de los Ferrocarriles Nacionales de México y otros por mí.

En esta TESIS he procurado recopilar el mayor número d datos sobre el trabajo, tanto de la maquinaria, como de los procedimientos de construcción usados.

Suplico a mis maestros perdonen las faltas y errores que encuentren en esta TESIS y a la vez benevolencia al juzgarla.

México, D.F., marzo de 1943.

Norberto Cervantes R.
Pasante de Ingeniero Civil.

MEJORAMIENTO DE TE RACERIAS DE FERROCARRILES CON EL USO DE MA UINARIA MODERNA.-

Un ferrocarril ya construido y en servicio, necesita continuamente atenderse y conservarse, para mantenerlo en perfectas condiciones de seguridad y trabajo.

Una de las partes más importantes de conservación son las obras de Terracerías, por ser estas la base sobre la cual descansa toda la extructura de la vía; es decir: Para que una vía de ferrocarril esté en buenas condiciones de trabajo, tienen que estarlo antes que todas las terracerías.-

Aunque al trazar un ferrocarril se haga un estudio completo de éste, con el tiempo siempre se presentan problemas en las terracerías unas veces por descuido, otras por adiciones, o mejoras que haya que hacer porque el tráfico lo requiera; el caso es que hay que mejorar las terracerías.

Entre los casos de mejoramientos de terracerías podemos citar como urgentes los siguientes:

1.- El que consiste en reconstruir las terracerías, poniéndolas en sus primitivas condiciones de trabajo y haciendo adapataciones para las actuales necesidades y para las futuras. Este mejoramiento se hace generalmente en los terraplenes y le podemos llamar Reforzamiento de Terraplenes.

2.- Cuando el tráfico es muy intenso entonces hay necesidad de hacer ampliaciones en los laderos o escapes, para que quepan trenes con mayor número de carros o hacer laderos donde no existían. Esto se hace con objeto de facilitar los encuentros de trenes, ganándose más tiempo en la carrera y por consiguiente un ahorro en los sueldos de personal trenista.-

3.- En los cortes, el mejoramiento consiste en hacerlos más amplios para evitar derrumbes y dar salida a las aguas con objeto de que la vía no se aguachirne y evitar los golpes y los peligros que de ellos se derivan.

En los cortes muchas veces existe una fuerte pendiente, siendo necesario abatirla, para hacer que los trenes arrastren mayor tonelaje por esa vía.

Este último caso se presente en el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, en el K-z-125, donde existe una fuerte pendiente; se tiene proyectado rectificar la línea y abatir dicha pendiente.

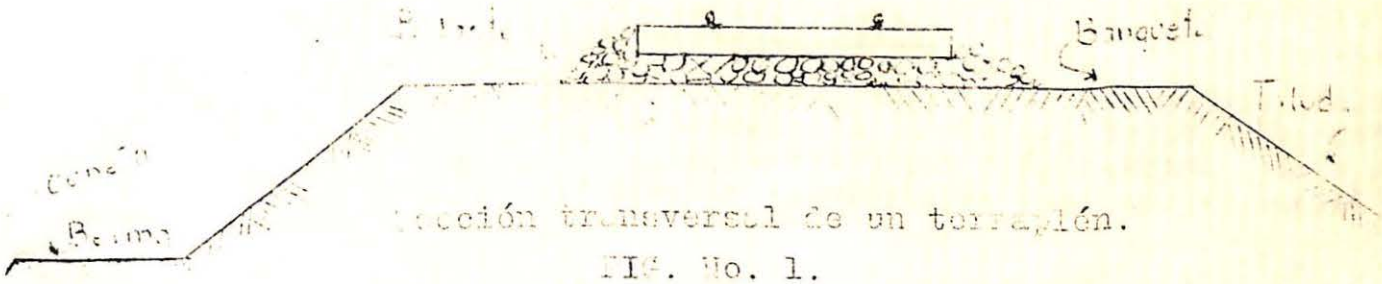
En el desarrollo de esta tésis diré como ejecutan los Ferrocarriles Nacionales de México este mejoramiento, con el uso de la maquinaria de su propiedad, los procedimientos de construcción empleados y las especificaciones a que se ajustan.-

-------oOo--------

REFORZAMIENTO DE TERRAPLENES DE FERROCARRILES.

INTRODUCCION.

En la figura No. 1, pueden verse los nombres que se dan a cada una de las partes en que se compone un terraplén de ferrocarril y de las que hablaré más adelante.



Sección transversal de un terraplén.

FIG. No. 1.

Como reforzamiento de terraplenes se entiende un trabajo de consolidar de reconstrucción y que propiamente viene a ser reconstrucción de banquetas, taludes y arreglo de bermas y cunetas.

OBJETO DEL TRABAJO.

Debido al intemperismo los terraplenes sufren un desgaste, lo cual es necesario reponer para que estén en buenas condiciones de trabajo. Este desgaste comienza en la arista que forman el talud y la banqueta, reduciendo primero el tamaño de ésta, y luego haciéndose paulatinamente más tendido el talud.

El principal agente de destrucción es la lluvia, la que transporta la tierra de la banqueta y talud a la berma, y al correr esta tierra llevada por el agua, se produce un desgaste en la base del terraplén, destruyéndose en parte ésta; de allí se deriva la necesidad de reconstruirlos.

Otro objeto puede ser que la vía esté balastada nuevamente porque el terraplén haya bajado, es decir que se encuentre un asentamiento en la corona, y que debido a esto se vea en la necesidad de nivelar la vía con puro balasto, tendiendo una capa de balasto de 80 cm., tal como sucede en la Vía "L", División Cárdenas, FF.CC. N. de M. (de S.L.P.) Tampico, en este caso el balasto tiende a rodarse sobre el talud, por ser demasiado angosta la banqueta y excesivo el balasto, entonces hay necesidad de reforzar el terraplén, haciendo más anchas las banquetas y reconstruyendo los taludes, bermas y cunetas.

También puede suceder, que tenga que hacerse una ampliación de la corona, por cualquier motivo, como para poner señales luminosas, en este caso no es otra cosa más, que reforzamiento de terraplenes.

En resumen, podemos decir que el objeto de reforzar los terraplenes es ponerlos en buenas condiciones de trabajo, unas veces poniéndolos en las mismas condiciones que cuando fueron construídos y otras veces arreglándolos para algún otro fin.

[illegible] EJECUCION:

El reforzamiento de terraplenes, puede ejecutarse directamente c[illegible], con [illegible], o con peones y maquinaria.

Sin señalar todas las etapas del trabajo, sólo voy a citar la for[illegible] en que puede ejecutarse con peones únicamente, lo que propiamente es [illegible] fuerzo o rec depositar la tierra, pues al hablar de la maquinaria, des[illegible]cribiré el proceso completo:

EJECUCION DEL TRABAJO CON HOMBRE:

1.- DIRECTAMENTE CON PALAS; Es decir, excavando con palas, pale[illegible] tierra y transpaleándola hasta subirla al bordo del terraplén; este [illegible]bajo en la forma antes dicha, es costosísimo y únicamente puede us[illegible] en casos de emergencia, no siendo recomendable para un reforzamien[illegible] debida forma.

2.- CON CANASTOS O CANASTOS: Este procedimiento consiste en excav[illegible] a pala y pico en la zanja de préstamo, luego llenar los canastos y [illegible]portarlos sobre la espalda, para después vaciarlos en el lugar d[illegible] que está reforzando el terraplén, este procedimiento también es cost[illegible] y lento.

3.- CON CARRITILLAS: Estas son llenadas con palas en la zanja de préstamo y luego transportadas al lugar del refuerzo, este procedimi[illegible] también es lento.

4.- CON PALINGUELAS O CAJAS; Estas cajas son transportadas por dos hombres y llenadas con palas; este procedimiento es un poco menos lent[illegible] que los anteriores, siendo el que usan los cabos de sección de los fe[illegible]rrilles, cuando tienen que hacer algún refuerzo urgente.

A mi modo de ver, cualquiera de estos procedimientos pre[illegible]senta las siguientes dificultades:

1.- Que las zanjas de préstamo no quedan uniformes, pues el trab[illegible]jador saca la tierra de donde le es más fácil, dando origen a charcos a los lados de los terraplenes, siendo a veces verdaderos pozos.

2.- Cuando se hace con hombres, no se hace ningún arreglo a la bo[illegible]rma, pues queda ésta con todas las inflexiones del terreno natural, po[illegible]rque se ésta [illegible] ningún arreglo como berma.

3.- El alto costo que en todas estas formas se obtiene, se debe [illegible] la necesidad del empleo de muchos hombres para poder hacer un trabajo [illegible]suficiente y rápido.

Lo anterior es una idea de las formas en que puede ejecutarse el [illegible]rabajo.

EJECUCION CON MAQUINARIA:

El objeto de esta tesis es narrar cómo se ejecuta el trabajo de [illegible]orzamiento de terraplenes de ferrocarriles, con el empleo de maquin[illegible] peones, para lo cual voy a describir el proceso general de trabajo [illegible] el orden en que se ejecuta.

Para comenzar el trabajo se hace necesario el empleo de peones, que tendrá éste la primera operación, que consiste en la limpieza de la vía del terraplén y alzado del balasto.

LIMPIEZA DE LA CORONA: Después de algún tiempo de balastada una vía cuando no ha sido cuidada, crece la hierba en el límite del balasto y la banqueta. Esta hierba, es necesario quitarla para poder hacer el alzado del balasto. En muchas ocasiones crecen hierbas tan enmarañadas que al querer arrancarlas con el bieldo, se quiebran los dientes de éste, teniéndose los peones en la necesidad de usar un machete o arrancar mejor las hierbas con las manos, dando esto por resultado un aumento en el costo de la operación de alzar el balasto. Esta limpieza de que hablo, se considera como parte del trabajo de alzado de balasto.

El objeto de alzar el balasto es que cuando se ponga la tierra entre el talud y la banqueta, ésta no quede enterrada, por ser muy costoso el balasto y además se alza para que la tierra nueva quede en toda la banqueta.

VERTIDO DE ARENA DE BALASTO.- El balasto se alza sobre los cajones que están entre el riel y la cabeza de los durmientes y cuando el balasto cabe en estos cajones, se echa en el centro de la vía procediendo inmediatamente y por ningún motivo deberán quedar montículos más altos que el nivel del borde del riel. En la vía "E", sucedió que se quedaron por los cajones y la vía, aún sobre balasto, Foto No. 1.

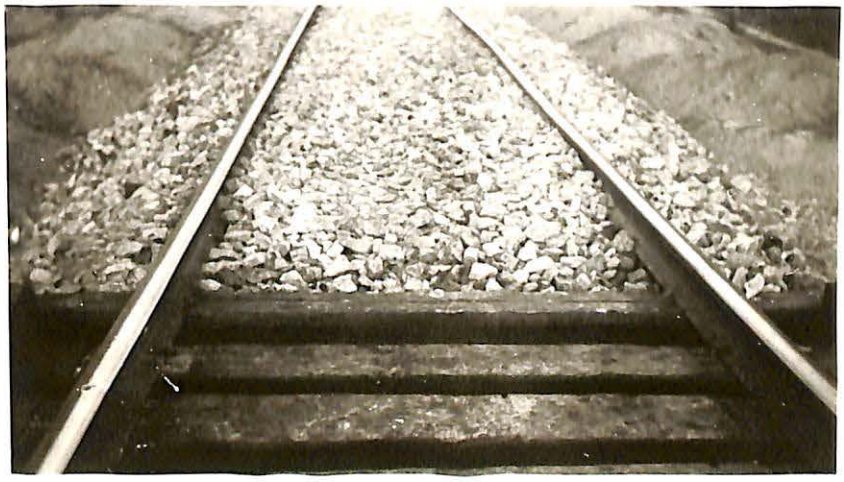


FOTO No. 1.

En esta vía se le recomendaba a los peones que tuvieran mucho cuidado de dejar el balasto más alto que el nivel del riel y mucho menos que quedara pegadas al riel ni sobre de éste, pues ponen en serio peligro a los auto-armones que corren por allí.

Cuando el balasto es pequeño y muy quebrado es recomendable la pala para el alzado, pero cuando es de 3", entonces la herramienta más indicada es el bieldo, y el bieldo chico y no el usado en las minas, que es muy pesado.

En la vía "D". Dvn. Córdobas se intentó poner bieldos grandes, de 3

dos en las minas, para alzar el balasto, por creerse que se haría m[illegible] rápido el trabajo, pero sucedió que los peones dieron menos rendimient[illegible] porque la herramienta era muy pesada para el trabajo y que se ca[illegible] bastante pronto, y con mucha frecuencia se les atoraban por no poderl[illegible] dominar bien y hubo necesidad de cambiar toda esa herramienta por biel[illegible] cicos.

Para obtener un rendimiento fijo, se hicieron observaciones de la cantidad de balasto que podía alzar un hombre en las 8 horas de que con[illegible] un turno de trabajo.

En la Dvn. Querétaro, el promedio de balasto que alzaba un hombre [illegible] de 5 rieles, de un solo lado de la vía o sean 50 metros lineales [illegible] aproximadamente.

En la Dvn. de Cárdenas, en la línea B, del Kilómetro 515 al 525, [illegible] de 4 a 5 rieles; la cantidad de balasto era lo normal de una [illegible], pero habiendo muchas hierbas que dificultaban la operación, teni[illegible] que arrancarla, como dije antes.

En la misma Dvn. Cárdenas en la línea "B", del Kilómetro 226 en [illegible] cantidad de balasto era muy grande, habiendo capas hasta de [illegible] cmts. de espesor y cada hombre únicamente sacaba 4 rieles al día.

El alzado del balasto es únicamente mientras se pone la tierra en el terraplén, pero una vez terminado este trabajo se vuelve el ba[illegible] a su lugar primitivo, es decir el que está en el interior de la vía [illegible] fuera y el de los cajones se baja.

Hay casos en que la corona está ya muy gastada y el balasto se ha [illegible] hasta la berma y sobre todo el talud, como puede verse en las [illegible] No. 2.

FOTOS No. 2.

Esto es mucho más costoso, pues el alzado tiene que hacerlo el peón, dándole por piedra y no puede hacerse desde la berma con un biel[illegible] como sucede en la línea "T"(Tm. Cárdenas)

Debe de tener mucho cuidado al alzar los peones el balasto: se [illegible] la corona del terraplén para que la tierra nueva se [illegible] perfectamente. Otra precaución muy interesante, es que el alz[illegible] del balasto no lleve mucha ventaja a la postura de la tierra, que [illegible] lleve [illegible] mucho 2 centros de ventaja o sea 120 metros lineales aprox[illegible]mad[illegible], pues cualquier descompostura de una de las máquinas motivaría [illegible] el balasto ya alzado se vuelva a rodar hasta donde estaba antes, de[illegible] a la [illegible]ación de los trenes.

[illegible] motor, que al ejecutarse estos trabajos por ningún moti[illegible] [illegible]mpirse el tráfico.

Cuando la corona no está muy gastada, entonces sí se puede llevar [illegible] ventaja a las máquinas, pero la práctica nos demostró que [illegible] conveniente adelantarse demasiado, pues en lugar de aventajar en el [illegible] resulta que hay que hacerlo dos veces.

En la línea "T" sucedió que la maquinaria en un principio, iba muy [illegible] y traía muy cerca a los que alzaban el balasto, muchas veces tu[illegible] que dejar de trabajar un rato, para dar tiempo a que los alzaran [illegible] poco de balasto, viendo estos atraso en la operación de las máqui[illegible], se puso más atento y se les llegó a llevar hasta 4 kilómetros de [illegible], cuando por resultado lo que dije anteriormente, sucedió que el b[illegible]to volvió a rodarse, aunque ya no en la misma forma en que estaba a[illegible] de ser alzado, pero hubo necesidad de volverlo a alzar para no ent[illegible]rlo a la hora de poner la tierra.

Se trató de hacer este alzado de balasto con los botes de las Dra[illegible], pero junto con el balasto se alzaba mucha tierra y como no era le[illegible]ntado muy bien, se quedaba mucho balasto enterrado después de poner l[illegible] tierra nueva.

"[illegible] DE LA MAQUINARIA USADA ACTUALMENTE POR LOS FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO".

En la División Cárdenas, los FF.CC. N. de M. actualmente refuerza[illegible] los terraplenes con dos dragas "P & H", modelos 255 A, de 3/4 de yarda [illegible]bica de capacidad, equipadas con motores Diesel "Buda Lanova", de [illegible] cada uno.

La tracción la hacen por medio de rodadas de oruga, sistema [illegible]pillar, de 90 cm. de ancho cada oruga.

La caseta donde se aloja el motor y el operador de la draga es com[illegible]mente cerrada, teniendo vidrieras para la iluminación y visibilid[illegible] trabajo, esta caseta está construída totalmente de lámina de fierro.

La pluma donde se sostiene el útil de ataque, o sea el bote (ver [illegible] No. 2) está formada por tubería soldada con soldadura de arco, y en [illegible] extremo superior lleva una polinucha, por donde corre el cable de l[illegible]nto, que es un cable de acero de 5/8" de diámetro.

[illegible]

[illegible] útil de ataque (bote de la draga), está hecho con lámina de ac[illegible] 1/2" de grueso, y es en su totalidad soldado con soldadura de arco, [illegible] donde se insertan los porta-dientes o sea la orilla del bote, [illegible] un espesor de 1" pulgadas y está formado por 3 láminas soldadas.

Como puede apreciarse en la fotografía, el bote está completamente [illegible]rado, tiene forma semi-cilíndrica y en la parte delantera lleva [illegible] de 1" de espesor, en el cual se conecta una argolla.

[illegible] terminar el arco antes dicho, tiene de cada lado del bote una [illegible], en donde se inserta la cadena que liga el bote con el cable de ar[illegible].

[illegible] la parte interior del bote se encuentran los porta dientes, est[illegible] están incrustados en el bote y remachados cada uno con 3 remaches de [illegible] de grueso.

Los porta-dientes son de acero vaciado y en el extremo llevan una configuración especial que encaja en el diente.

Los dientes son de acero, y no muy templados más bien podría decirse que [illegible] es de un acero corroso, en frío, con un martillo se le pueden hacer marcas golpeándolos muy suavemente, cuando el terreno es muy duro, se rayan con facilidad. Estos dientes se fijan a los porta dientes por medio de chavetas que atraviesan las espigas de los dientes y luego se abren para evitar que se salgan; las chavetas son de fierro y tienen las siguientes dimensiones: 3" de largo, 3/4" de ancho y 1/4" de espesor.

Las espigas de los dientes son de 1" de grueso, y tienen un orificio en donde entran las chavetas que los fijan al porta-dientes.

Cuando los dientes se gastan de un lado, pueden voltearse para que [illegible] el otro, aprovechando con esto su máximo trabajo.

El bote en su parte inferior tiene unos refuerzos longitudinales de [illegible] grueso y son del mismo ancho que los porta-dientes, siguiendo la [illegible] dirección de éstos a manera de costillas.

En la parte trasera de los botes tienen unas placas que giran sobre
eje y se insertan con la cadena que levanta el bote a la hora de -
bajar.

La cadena que levanta el bote, para permanecer abierta lleva una -
pieza separadora que se llama balancín, de fábrica viene construído con
ángulos de fierro, soldados con soldadura de arco y que son de 3" -
por 3" por ½".

La cadena antes dicha es la que liga el bote con el cable de maro-
.

Liga el cable de maroma con el cable de levante, hay una ga-
cha que está fija a dicho cable de levante y sobre la cual gira li-
el cable de maroma.

En la fotografía No. 4 quedan indicadas cada una de las partes
compone una de estas máquinas.

FOTO No. 4 mostrando las partes de que
se compone una draga.

La draga lleva tres cables principales para sus operaciones, un
cable de maroma, no muy importante por ser corto y los otros d
de arrastre y el de levante, con las siguientes dimensiones.

Cable de levante de 5/8" de diámetro y 24 metros de largo.
Cable de arrastre de 3/4" de diámetro y 16 metros de largo.
Cable de maroma de 6 metros de largo y se hace con los desechos
los cables de arrastre y levante.

Además de los cables antes dichos, tiene en la parte superior de
pluma un juego de cables delgados, que casi no trabajan, razón por
de no se consumen mucho.

El funcionamiento de la pluma y por consiguiente del bote, se h
con los cables de levante y arrastre, los que van a conectarse en un
de malacate que son accionados por una serie de engranes todos l

[illegible] tenes de estas máquinas se hacen por medio de engranes.

El manejo de la máquina lo efectúa el operador desde la caseta, de control, el motor y el bote o útil de ataque, el manejo se hace por medio de palancas y pedales, los frenos de los malacates son de sistema hidráulico.

PERSONAL:

El personal de cada draga, está formado por un operador y un engrasador o ayudante. El operador tiene que ser un individuo experto en el manejo de la draga, es decir, en lo que concierne al trabajo de excavar colocar la tierra y también tiene que ser experimentado en el manejo de máquinas de sistema Diesel y tener conocimiento de mecánica, para que cualquier descomposturas pequeña, pueda solucionarla él mismo y no haya necesidad de suspender el trabajo hasta esperar que llegue el mecánico [illegible].

Para las descomposturas serias hay un mecánico responsable.

El engrasador o ayudante de operador de draga, tiene la obligación de tener la máquina limpia y engrasada. Al llegar el trabajo el operador [illegible] el engrasado de la máquina, pues muchas veces a los a[illegible] les pesa engrasar ciertas partes.

Entre el operador y su ayudante deben hacer los cambios de cables cuando haya necesidad de reponerlos.

FUNCIONAMIENTO DE LAS DRAGAS:

Las dragas P.C.H, modelos 255-A son máquinas muy ligeras en lo que respecta a la operación, pues bastará examinar las observaciones de los tiempos elementales, para darse cuenta de ello.

Para explicar el funcionamiento de una draga, dividiremos un ciclo de trabajo en las siguientes partes:

1.- Ataque y carga del bote.
2.- Rotación cargado.
3.- Descarga.
4.- Rotación descargado.

La primera operación se efectúa de la siguiente manera.

El operador por medio del cable de levante y aflojando un poco el cable de arrastre, levanta el bote y lo deja caer, de manera que los dientes se inserten en el terreno y lo corte, una vez que los dientes [illegible] el terreno y se encajaron, el operador hala el bote hacia la [illegible]

El bote es halado por medio del cable de arrastre y el operador espera hasta que se llene completamente; una vez lleno lo levanta por el cable de levante, y es aquí donde se pone en juego la pericia del operador, para evitar que la tierra se salga del bote.

La segunda operación consiste en hacer girar el bote el ángulo que sea necesario entre la zanja de préstamo y el lugar donde se depositará la tierra, esta operación se efectúa por toda la máquina, lo único que no se mueve son las orugas de los cartérpillers, moviéndose la caseta, [illegible] y bote. Al efectuarse esta operación, el operador hábil puede subir

l bot al mismo tiempo que lo translada.

Cuando ya ha llegado el bote al lugar donde debe vaciarse la ti rra, el operador suelta el cable de arrastre y el bote ayudado por el cable de maniobra y la cadena del balancín, efectúa la voltereta y se descarga, dejando el bote la tierra en el lugar deseado.

En esa posición del bote, gira la máquina, pluma y bote un ángulo casi igual al anterior, para volver a atacar el terreno y comenzar de nuevo otro ciclo de trabajo, ciclo que se repite, hasta que, ya sea porque no haya material o por especificaciones, no pueda seguirse atacando.

Entonces la máquina efectúa un movimiento de traslación por sus propias fuerzas, haciendo funcionar el tren de camino, que son las orugas o las cartepillers. Estas orugas tienen unos salientes que les permiten anclarse en el terreno para que no patinen a la hora de la traslación.

En resumen: La máquina independientemente del funcionamiento del tiene dos movimientos, uno de traslación y otro de rotación, este último puede hacerlo de 360 grados al rededor del eje central.

Cuando la máquina va en tránsito libre, es decir, cuando no va trabajando, las cartepillers pueden moverse para dar vueltas y hacer los movimientos propios de la traslación; el ángulo que pueden girar es muy pequeño.

Por último, la maquinaria puede moverse de noche y hacer el mismo trabajo que de día, para lo cual está equipada con 2 faros potentes que iluminan ya sea el camino o la zanja de préstamo.

Además de las dragas, los Ferrocarriles Nacionales tienen una Motoconformadora para terminar el trabajo, es decir, para hacer taludes Rellenos y Cunetas. Describiré esta maquinaria en el orden que le corresponde.

FORMA EN QUE SE COLOCA LA TIERRA SOBRE EL TERRAPLEN

Una vez expuesta la forma en que trabajan las dragas, describiré el procedimiento que se sigue para colocar la tierra en el terraplén.

Las operaciones que se efectúan son dos:

1.- Escarificación.
2.- Postura de la tierra de refuerzo.

La escarificación consiste en quitar todas las hierbas y zacate que tenga el talud y la orilla de la banqueta del terraplén; el objeto de este trabajo, es que la tierra nueva se adhiera bien al terraplén viejo y que las hierbas no perjudiquen dejando flojo el terraplén.

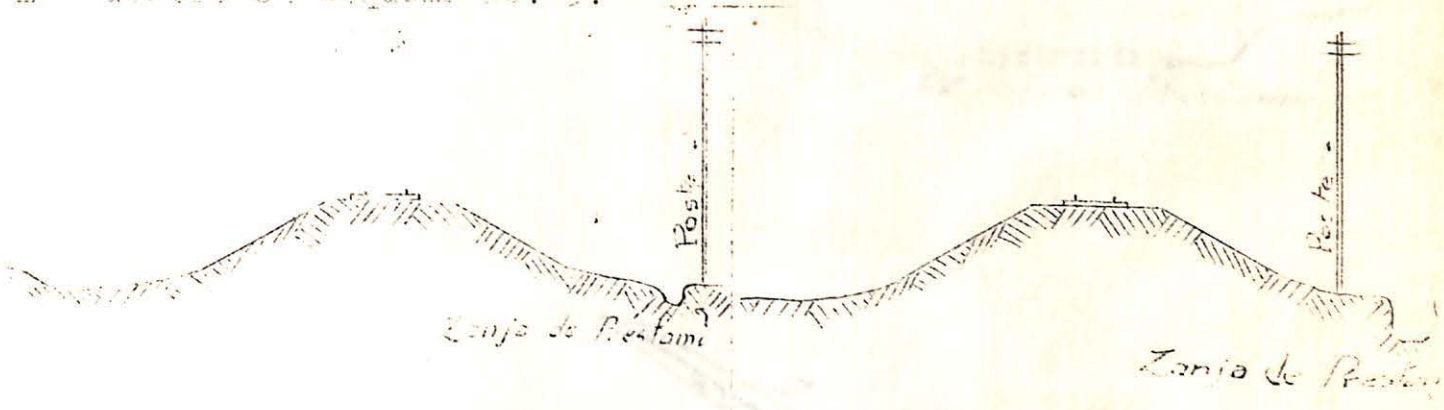
Este trabajo lo ejecuta el operador de la draga dejando caer el diente vertiente, de manera que los dientes no se encajen demasiado en el terraplén, una vez que el bote ha caído, hace resbalar éste para que los dientes corten una capa muy fina, completamente superficial que por lo regular varía de 15 a 20 cm los que son suficientes para que cualquier hierba se arranque. Esta operación la repite hasta que las hierbas queden bien arrancadas.

[illegible]

[illegible] terminado el terraplén se procede a hacer el préstamo y [illegible] se refuerce. En este trabajo se presentan 2 casos:

1o. Que las dragas efectúen el préstamo en el espacio comprendido entre el terraplén y los postes que existen paralelos a las vías, [illegible] de Teléfonos o Telé[illegible] (Croquis No. 2).

2o.- Que el préstamo se efectúe fuera de estos postes, es decir como muestra el croquis No. 3.



ESQUEMA No. 2 ESQUEMA No. 3.

La solución del primer caso es muy sencilla, pues como se comprende aquí, la draga no tiene más trabajo que llevar su zanja de préstamo paralela al eje del terraplén e ir depositando la tierra sobre el talud y parte de la banqueta de éste.

Procediendo en esta forma se presenta el siguiente problema:

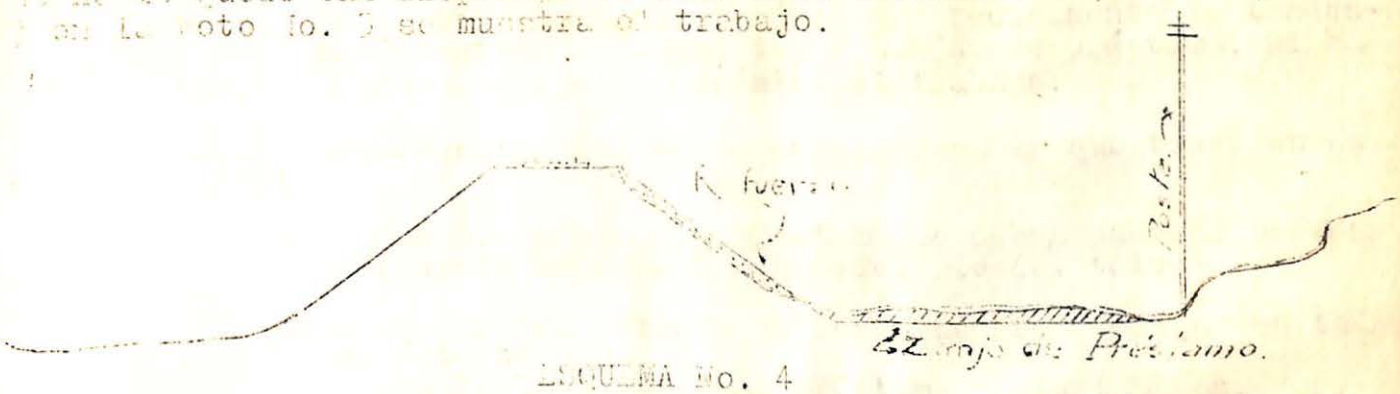
Cuando los terraplenes pasan de una altura de 3 metros y los postes están muy pegados a éstos, (los postes por lo regular tienen una separación de 10 a 12 metros del eje de la vía) entonces el límite del talud está muy cerca de éstos y la draga al hacer el préstamo se ve obligada a excavar cerca del pié del talud, originando derrumbes o cuando menos, que una parte de la tierra se vuelva a caer a la zanja de préstamo además se presenta muy a menudo el eterno problema de este trabajo y es que la draga con su pluma o con los cables toque los alambres, ya sean de Fuerza, teléfonos o del Selectivo, produciendo esto un trastorno en la comunicación, suspendiéndola por momentos y poniendo en peligro los trenes cuando se trata del selectivo o de los telégrafos del ferrocarril. Además estos casos nos verán obligados a usar el procedimiento del segundo caso.

En terraplenes bajos menos de 2 metros sí se puede efectuar el préstamo entre el terraplén y los postes, presentándose dos casos:

1o.- Cuando el terreno es blando, se puede llevar la zanja de préstamo paralela al eje de la vía y el préstamo queda como el croquis No. 2.

2o.- Cuando la capa de terreno no permite que se excave muy [illegible] de un poco dura, o por encontrarse abajo (50 cm o menos) terreno [illegible] material que no permite que entre el bote.

Anteriormente se pudo llevar una zanja de préstamo pareja y lo-
gra, lo que se hace es cortar en toda la mayor extensión posible la
tierra superficial, procurando llevar una misma profundidad para
que la quede tan disparejo el piso a la conformadora, (ver esquema No.
4) en la foto No. 5 se muestra el trabajo.



ESQUEMA No. 4

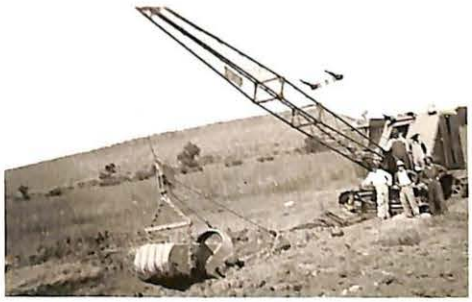
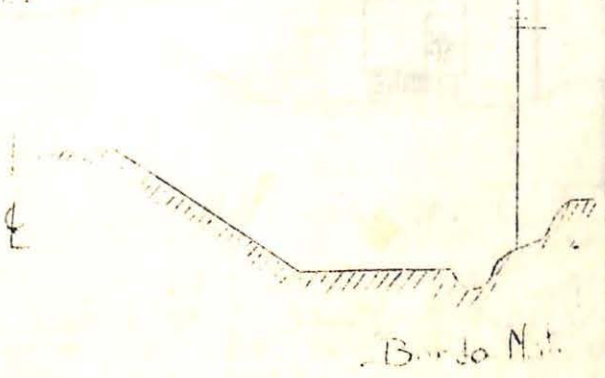
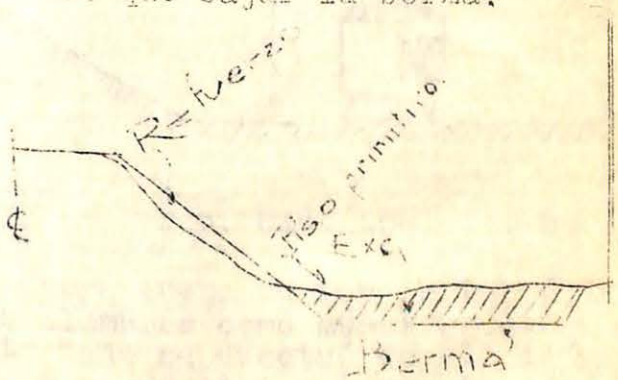


FOTO No. 5

Cuando se efectúe el trabajo en la forma del primer caso suce-
de el piso de la berma baja, si el operador de la conformadora no
tiene cuidado de tapar la zanja de préstamo, es decir si la tapa con
tierra de la berma y no con tierra de la que se puede quitar de los bo
rdes del terreno natural que casi siempre hay (Esquema No. 5).- Para
dar la idea de cómo quedaría la sección basta observar el esquema No.
donde ya aparece tapada la zanja de préstamo. Esto puede suceder de d
mazas, si como ya dijo antes se tapa la zanja de préstamo con tierra
de la berma, o si se hace el préstamo en toda la berma; en este caso
no tiene remedio, pues no queda más que bajar la berma.





ESQUEMA No. 5 ESQUEMA No. 6

Como puede verse por todo lo anterior, lo primero que se [illegible] cuando se hace la zanja de préstamo como cuneta y que queda la [illegible] por el terreno natural, ésta es precisamente la tendencia [illegible] ningún motivo hay que tapar zanjas de préstamo, ni hacer [illegible], sino que salga más económico el trabajo.

Cuando se presenten los casos anteriores hay que tener en cuenta lo siguiente:

1o.- Que las zanjas de préstamo no deben hacerse pegadas a los [illegible] (Cuando menos a 1 metro del pie del talud).

2o.- Cuando sea posible no debe hacerse préstamo en toda la [illegible], sino que ésta no baje.

3o.- Cuando las zanjas de préstamo no se tapan, y se [illegible] como cunetas, debe darse salida y pendiente para que corra el agua.

4o.- Vigilar al operador para que no atropelle los alambres.

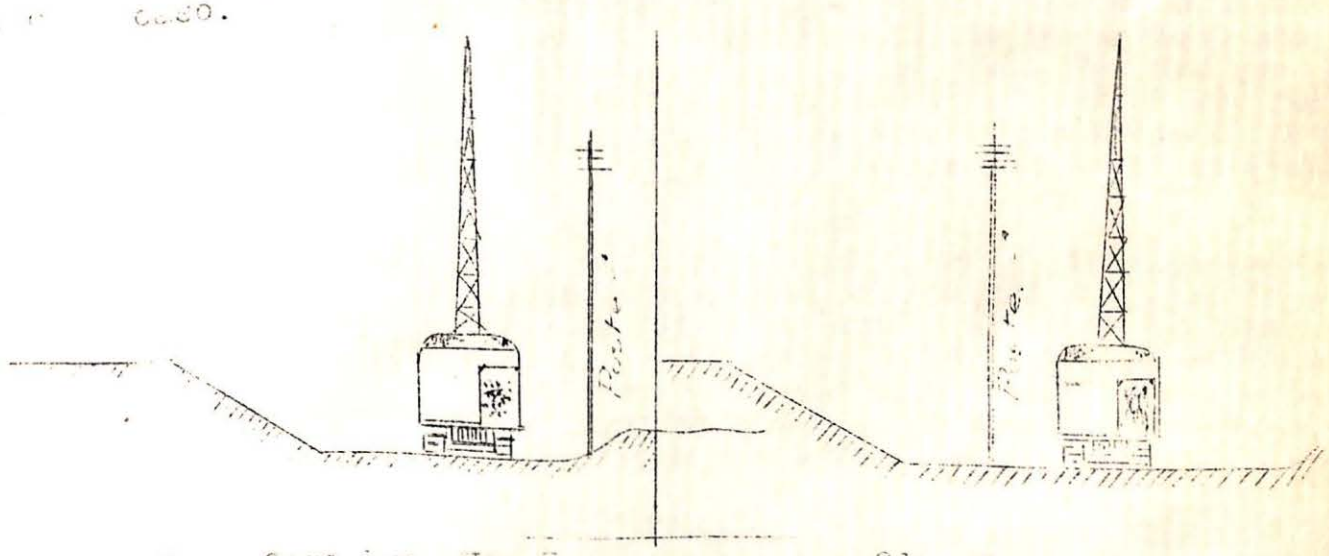
5o.- Que se escarifique perfectamente bien.

6o.- Que la tierra no tape el balasto por ningún motivo [illegible] colocada.

El segundo caso que se presenta y que es mostrado en el esquema No. 8, es cuando es imposible hacer el préstamo entre los postes [illegible] también, generalmente se ve uno obligado a hacerlo así cuando la cantidad de tierra de que se dispone no es suficiente para reforzar [illegible].

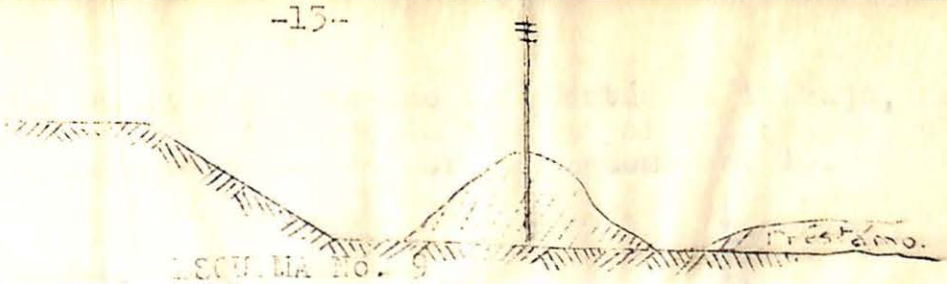
En este caso, la draga no escarifica porque es imposible que [illegible] el terraplén a través de los alambres, pues se rompe[illegible].

Los esquemas No. 7 y 8 muestran como queda colocada la draga en cada caso.



1er. Caso Esq. No. 7 2do. Caso Esq. No. 8

El préstamo se efectúa por la draga fuera de los postes únicamente amontona la tierra debajo de los alambres como muestra el esquema No. 9 y la fotografía No. 6 (Este trabajo se efectuó en el kilómetro 227 línea "L"). Entonces el trabajo se duplica y toma otra fase en el siguiente. Como la draga no puede escarificar, hay que hacerlo aparte, ya sea a máquina o a mano, pero a mano no sería costeable por lo cual este trabajo se hace con la motoconformadora en la forma que se describe más adelante.



ESQUEMA No. 5

FOTO No. 6

El préstamo fuera de los alambres, da lugar a que la zanja se p[illegible] en forma de cuneta, naturalmente dándole salida al agua y que la berma tenga un ancho suficiente.

El inconveniente de este procedimiento es lo caro que sale y además que no toda la tierra puede ser subida al bordo.

Cuando los bordos son muy altos, en lugar de usar la conformadora para subir la tierra, únicamente se u[illegible] para extender el montón que queda bajo los alambres en toda la berma, con lo que se obtiene una capa de tierra floja hasta de 1 metro o 1.[illegible] de espesor. Una vez que está extendida la tierra, entonces se meten las dragas entre los postes y el terraplén para que suban la tierra, como puede verse el problema tiene dos soluciones: con conformadora únicamente, o con conformadora y draga.

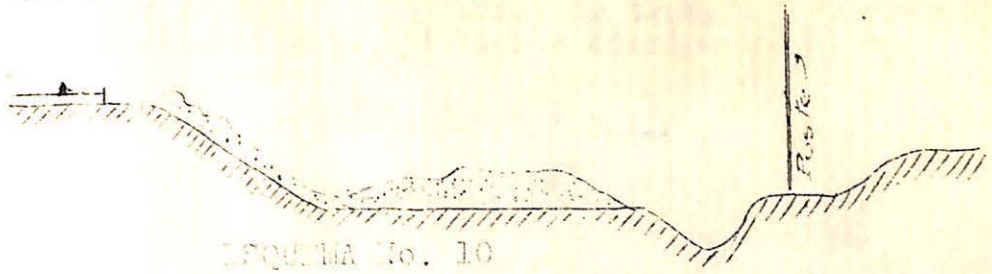
En la División Cárdenas, cerca de Alonso, K-L-240, la capa de tierra era muy delgada y sumamente tepetatosa, el bote de la draga no entraba con facilidad, entonces se veía el operador obligado a hacer préstamo en una extensión hasta de 10 metros de ancho y únicamente a una profundidad de 50 o 60 cm o menos, había veces que el bote se hacía resbalar 4 o 5 veces, para que se llenara, el terreno es tan duro que en repetidas ocasiones los dientes echaban humo.

Además de todos estos inconvenientes había el del desmonte cuando el préstamo se hacía fuera de los postes. Como término medio a una distancia de 7 m hacia fuera de los postes habían mezquites y nopales.

Los mezquites se arrancaban con el bote lo mismo que los nopales. El desmonte lo hace la misma draga.

Esto es un error, como se verá más adelante, es preferible y más económico hacer el desmonte a mano con hombres que con la draga, esto aumenta mucho los tiempos perdidos y además destruye las máquinas. El desmonte puede ser hecho por la motoconformadora.

Para continuar en el orden en que se efectúa el trabajo, una vez que se ha terminado la [illegible] de la tierra por los [illegible], el terraplén presenta el aspecto mostrado por el esquema No. 10.



ESQUEMA No. 10

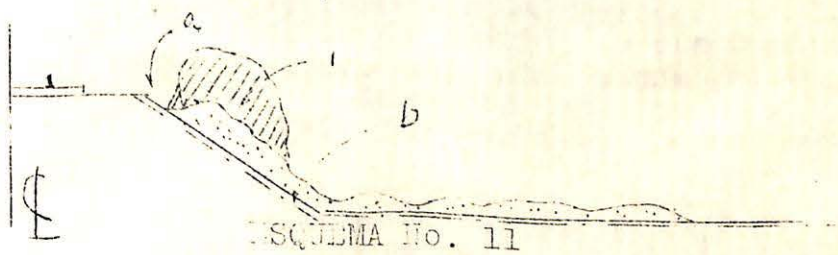
Sigue entonces la conformación de la banqueta; ésta se efectúa con [illegible], no se puede hacer con maquinaria, el peón con su pala [illegible] el borde a, ladeado hacia abajo, con un solo paleo y luego ha la [illegible] formación de la banqueta.

[illegible] la División Queretaro la Línea B donde también se trabajó, nivel [illegible] la banqueta se iba dando al mismo nivel que tenía el lecho [illegible] del durmiente, pero en la División de Córdenas el nivel se iba [illegible] con [illegible] bajo del hongo del riel, esto era porque la vía está mu[illegible] [illegible] lasto y si se dejaba la banqueta a una altura mayor, [illegible] la ti[illegible] una buena parte del balasto. A la banqueta se le debe[illegible] [illegible] con [illegible] entamiento.

[illegible] LA BANQUETA.- Los Ferrocarriles especifican en [illegible] contratos que será de 1.63 m medidos desde la cabeza del durmiento, [illegible] un ancho de corona de 5.60 m, pero la experiencia mostró en [illegible] Línea "B", que esa anchura no era suficiente para alojar el balas[illegible] [illegible] entonces se dió 3 m del centro de la vía y así aún resultaba angos[illegible] [illegible] entonces se optó por dar 3.25 m del centro de la vía con lo que que[illegible] [illegible] la corona de 6.50 m de ancho.

Los peones que efectúan el trabajo se guían por las estacas [illegible] poniendo el cabo y el hilo que indica hasta dónde debe llegar la [illegible] de la corona.

Una vez conformada la banqueta la sección presenta este aspecto (Esquema No. 11)



ESQUEMA No. 11

[illegible] corte a es el que el peón efectúa con la pala e indica el [illegible] de la banqueta y dónde debe empezar el talud.

Cuando hay exceso de tierra en la banqueta, entonces el borde queda [illegible] hasta la línea punteada (1); esto tiene el inconveniente que el [illegible] formadorista no distingue bien el límite del talud y al [illegible] su corte, la banqueta queda un poco dispareja.

La mejor manera de efectuar el trabajo es que las [illegible] con la [illegible] y con la parte de atrás den una descopetada al borde, de[illegible]

[illegible] trabajo, y así el trabajo de conformación de [illegible] se simplifica de una manera enorme.

Este trabajo se puede dar por tareas, y un peón en terreno [illegible] alcanza a hacer 6 riales en 8 horas de trabajo y en terreno sua[illegible] tierra suelta, puede hacer de 8 a 9 riales diarios de tarea.

C O N F O R M A C I O N:

MECANICA DE LA MAQUINA

La conformación de los tanques y bordos se efectúa con una mo[illegible] con pala dozer Marca "ARSEN" de 20 Tons Crader, equipado con motor "I[illegible] ternational", sistema Diesel.

El arranque para señar a andar la conformadora lo hace por m[illegible] de un motor auxiliar de gasolina, mientras que las demás arrancan [illegible] motor de Diesel Oil directamente.

Como puede verse en la fotografía No. 7, la conformadora tie[illegible] translación cuatro ruedas equipadas con llantas neumáticas; [illegible] las ruedas delanteras como las traseras tienen propulsión dire[illegible] del motor y los ejes están montados de tal manera que las ruedas [illegible] bajar y subir bordos, sin peligro de que la conformadora se volt[illegible]

En su parte superior tiene una caseta donde se aloja el ope[illegible] a veces hasta el ayudante. En esta caseta están los controles [illegible] la maquinaria.

FOTO No. 7

Los útiles de ataque de la conformadora son:

1o.- El escarificador que está colocado en la parte in[illegible] frontal de la máquina, más o menos en el centro, se compone de 6 dientes de acero, que pueden subir o bajar. Este útil tiene por objeto el es[illegible] ificado o limpieza de hierbas de la parte donde se va a conformar o [illegible] el terreno duro, para que las cuchillas no se tomen al tra[illegible] jo.

2o.- El Buldozer, que es una especie de cuchilla grand[illegible] que se encuentra en el frente de la máquina, y que únicamente tiene [illegible] sobre un eje longitudinal, hacia arriba y hacia abajo, el [illegible] este útil, es hacer el empuje de la tierra, sólo que es de poc[illegible] altura, pues tiene un largo de 2.50 m y una altura de 30 cm.

Esta máquina tiene el inconveniente de que cuando [illegible] el buldozer no puede trabajar el escarificador y cuando trab[illegible] el escarificador no puede trabajar el buldozer, esto sucede porque [illegible] son las dos con el mismo mecanismo.

3o.- La cuchilla lateral, situada en el lado derecho d[illegible] máquina. Esta cuchilla tiene dos movimientos, uno hacia arriba y [illegible] hacia abajo y otro hacia adelante y atrás, la longitud de esta cuchill[illegible]

[illegible] m. el ancho de 4.2 cm, su espesor es de 1" y tiene [illegible] curva.

La hoja de la cuchilla puede moverse hacia abajo y hacia [illegible], [illegible] que está muy poco pegada al piso.

La cuchilla está sujeta a la máquina en la parte trase[illegible] medio de un mecanismo formado con tubos.

El trabajo que se dedica esta cuchilla lateral es el re[illegible] tierra para formar los taludes de los terraplenes y para co[illegible] de la cuneta, en [illegible] posible.

Cuando los taludes son muy largos, la cuchilla no alcanza [illegible], se le puede dar extensión de 2m de largo hacia con sol[illegible] 1/4" y 5" de ancho y dirigido a la cuchilla por medio de unas g[illegible] superior. El empuje de la tierra se le pusieron contravient[illegible] [illegible] de fuego. Esta cuchilla dió magníficos resultados, [illegible] máquina sirve el talud y lo derrumba.

4o.- Por último la máquina tiene en su parte central la [illegible] inferior, que sirve para dejar la conformación del piso de [illegible] cuchilla tiene tres movimientos:

a).- Puede girar alrededor de su eje central para [illegible] que se desee, con objeto de hacer trabajar menos la m[illegible] [illegible] la tierra cortada.
b).- Tiene movimiento ascendente y descendente, con [illegible] perpendicular lateral a la berma.
c).- Puede desplazarse sobre su eje longitudinal, [illegible] con objeto que pueda emplear la zona que se está conformando.

En la fotografía siguiente están marcados todos los útiles [illegible] que:

FOTO No. 8

El manejo de todos estos útiles lo hace el operador des[illegible] [illegible] es necesario detener la marcha de la máquina para [illegible] movimientos de los útiles antes indicados.

Para mover todos los útiles de ataque, así como los fre[illegible], la máquina lo efectúa por sistema hidráulico.

Esta máquina tiene su equipo de alumbrado para poder tra[illegible] de noche.

RELACIÓN DE LA CONFORMADORA

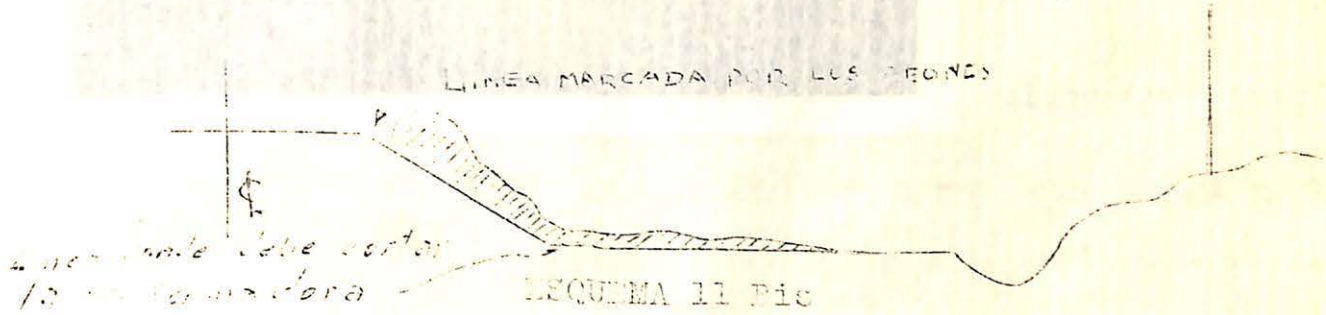
Como su nombre lo indica, la conformadora tiene por objeto [illegible] el trabajo empezado por las cargas, y continúa después los [illegible] de corte, es la maquinaria que da el toque final al trabajo, es

[illegible] que hace lo que podríamos llamar el acabado; pero en la División de [illegible] está otro trabajo que además de conformar.

La conformadora, que es una maquinaria dedicada para hacer conformación únicamente, se [illegible] efectuar los siguientes trabajos:

1o.- Conformación.
2o.- Tapado de la zanja de préstamo.
3o.- Arrime de tierra.
4o.- Subida de la tierra.

1o. CONFORMACIÓN.- Este trabajo lo efectúa la maquinaria sin ningún esfuerzo y consiste en ir cortando con la cuchilla lateral la tierra, arrimada junto al terraplén por las aradas, siguiendo la línea marcada por los peones con las palas como indica el esquema No. 11 bis.



ESQUEMA 11 Bis

Al ir formando el talud, que por regla general es de 1 por 1, aunque muchas veces como la tierra es floja, se resbala y hace el talud de 1.5 X 1.00 o más, una vez que el talud está conformado, se procede a la conformación de la berma la cual se efectúa con la cuchilla interior y muchas veces cuando está muy disparejo se hace con el cucharón.

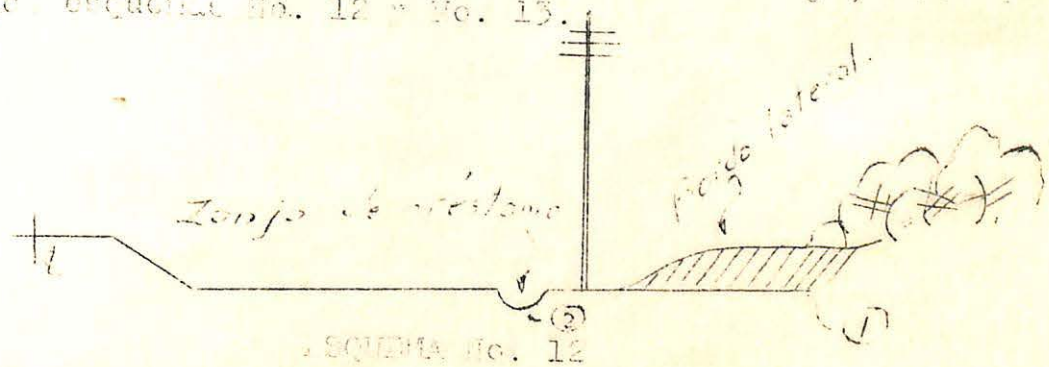
Este es el caso más sencillo en que trabaja la conformadora y únicamente se encuentra cuando la zanja de préstamo queda de tal manera de la tierra del terraplén que no es necesario taparla, es decir, según las especificaciones de los FF.CC. de M., la berma debe tener un ancho mínimo de 5m.

Generalmente con 2 pasadas de la máquina el talud y la berma quedan conformados.

Como se ve comprenderá en todos estos trabajos la máquina se desaloja paralela al eje de la vía haciendo sus cortes.

2o.- TAPADO DE LA ZANJA DE PRÉSTAMO.- Esta operación la efectúa la conformadora cuando la zanja de préstamo queda a menos de 5m del terraplén y no se puede usar como cuneta.

Este trabajo lo hace la conformadora con la cuchilla inferior y consiste en acercar tierra a donde se precisó; esta tierra puede correspondar de dos partes, ya sea del borde lateral que queda fuera de la berma o de la misma berma, en cuyo caso la berma baja, esto queda demostrado en los esquemas No. 12 y No. 13.



ESQUEMA No. 12

, éstos

tiene que hacer

1o.- CORTAR LA TIERRA, ya sea del bordo o de la misma berma.

2o.- EXTENDER LA TIERRA o sea voltearla hasta llegar a la zanja de préstamo para taparla.

El último que puede trabajar la cuchilla depende de la dureza de la tierra que se corte y de la consistencia de ésta, pues el operador debe procurar que su máquina no se le pare y que la tierra salga bien y no brinque por encima de la cuchilla. Viendo las fotografías de la máquina se da una mejor idea de lo anterior.

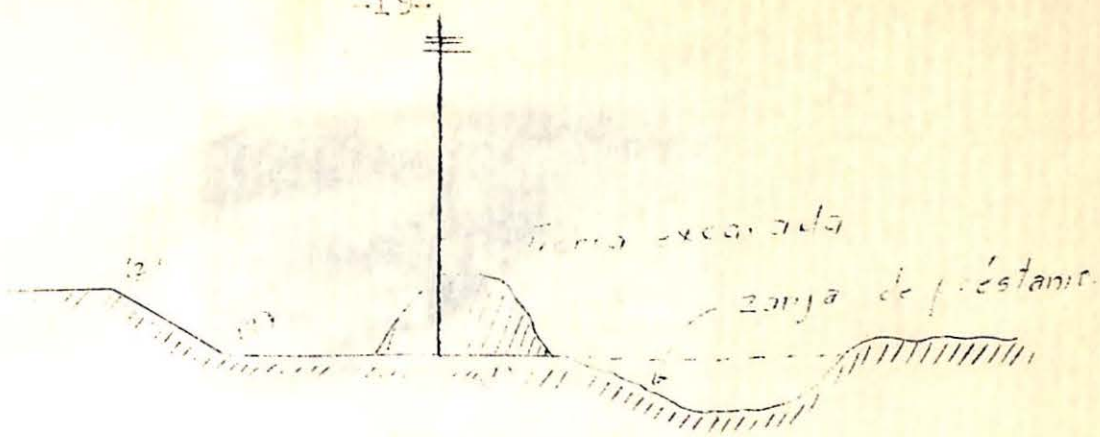
Al operar en este trabajo el operador debe procurar rodear su máquina sobre la zanja de préstamo, para que la tierra que va cayendo de la zanja sea pisada por la máquina y por consiguiente consolidada, y de una vez tapar esta zanja, quedando como berma.

3o.- PULIMENTO DE LA TIERRA.- Esta operación es la siguiente: Son indicadas para trabajo de la conformadora, pues la maquinaria no está diseñada para estos trabajos, sino únicamente para conformar.

En la División Cárdenas entre los K-B-225 y K-B-240 se hizo el trabajo en la siguiente forma:

En vez que ya estuvo hecho el préstamo en la parte de los postes y alambres, como se indicó anteriormente y que queda como muestra el esquema No. 14 y Foto No. 9. Hay que proceder a llevar la tierra del montón al terraplén para reforzarlo (No. 2).

FOTO No. 9



ESQUEMA No. 14

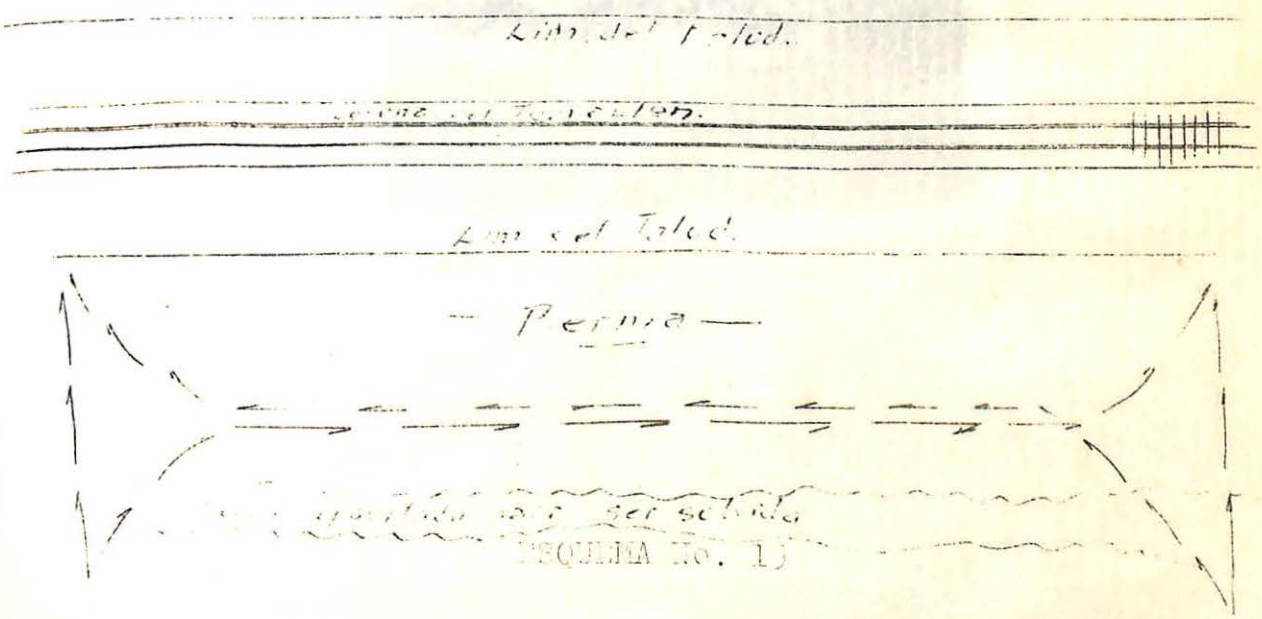
[illegible] motoconformadora efectúa el trabajo en la siguiente forma:

1o.- Se tiende la tierra del montón sobre la berma marcada con el No. 3. Esta operación la efectúa la máquina con la cuchilla [illegible], cortando la tierra del montón No. 1 y volteándola sobre la berma. Para lo regular con 3 o 4 pasadas de la máquina ya quedaba [illegible] sobre la berma una capa de tierra floja, que generalmente era de 1m a 1.20 [illegible] espesor, en la División Órdenes línea "J" el terreno que se tendía [illegible] duro y después de voltearla la tierra sobre la berma [illegible] especie de arena muy fina que el viento la volaba con [illegible] muy [illegible].

Como la tierra era fina y seca las ruedas de la conformadora [illegible] tendían, debido al resultado, que tardaba más tiempo en [illegible] [illegible].

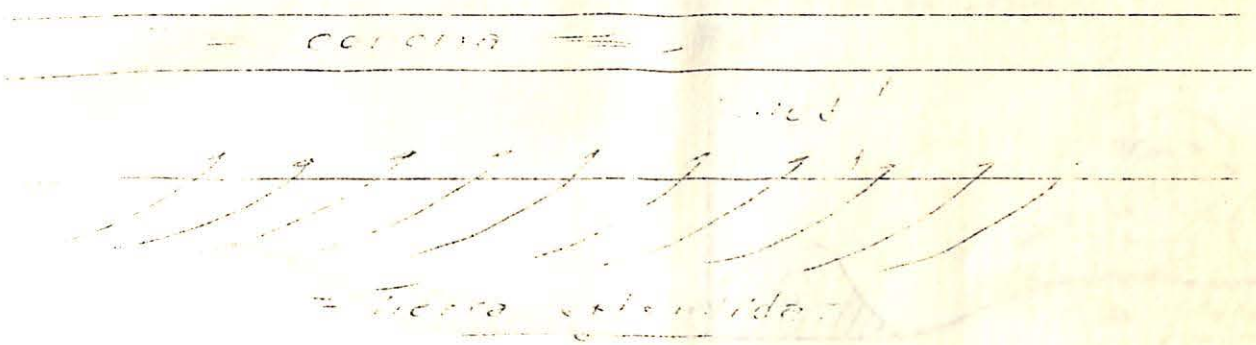
2o.- Una vez que la tierra estaba extendida sobre la berma [illegible] la operación de subirla al bordo (2) como dije antes, esto lo [illegible] la máquina produciéndose una zanja de préstamo sobre la berma [illegible] tiene que taparla la conformadora, o que la conformadora [illegible] directamente la sube, que es lo que nos ocupa en este momento.

En el esquema No. 15 y foto No. 16 se muestran los movimientos que efectúa la conformadora para bajar del cordón la tierra.



ESQUEMA No. 15

FOTO No. 10



ESQUEMA No. 16

En el esquema No. 16 se muestra el movimiento que efectúa la pala cargadora para subir la tierra al talud, puede verse en la foto No. 11 la operación.

FOTO No. 11

Este trabajo se hace con el bulldozer de la máquina. La máquina [illegible] en este trabajo por no ser diseñada para él. La máquina [illegible] para este trabajo sería un tractor bulldozer o un Angle-Dozer como se [illegible] en lo sucesivo, pero la [illegible] en que [illegible] actualmente en la que ya hemos indicado.

Aquí se podría hacer la siguiente pregunta: ¿Por qué no se

[illegible] tra[illegible] directamente del corón al borde sin extenderla a la terraplenada.

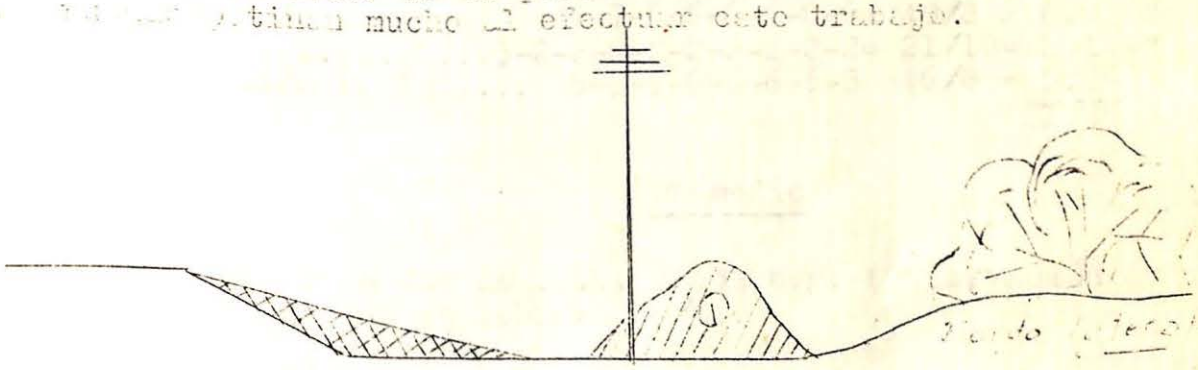
[illegible] sobre la conformadora no es diseñada para el trabajo, [illegible] necesita.

1o.- Tiene [illegible] espacio para trabajar, unos 20m como mínimo, [illegible] de la vía.

2o.- Que se tenga la potencia necesaria para empujar grandes m[illegible] de tierra como lo sería un bulldozer o un angle-dozer.

3o.- Que el terraplén [illegible] alto no alcanza a subir la tierra [illegible] banqueta, porque necesita tener una rampa de tierra también [illegible] para poder subir (Croquis No. 17), con lo que el talud que se [illegible] no alcanza la tierra del corón (1) para hacer la bajada.

[illegible] como no es máquina diseñada para este trabajo, [illegible] que trabajó el bulldozer la brincó y al regresar la máquina [illegible] el talud vuelve a bajarla a la berma, pues tiene el inconveniente de que el bulldozer no se puede levantar arriba de 35 a 40 [illegible] y estima mucho al efectuar este trabajo.



CROQUIS No. 17

Otro trabajo que siempre hace la conformadora es la construcción de la cuneta al pie de la berma, esto lo hace con la cuchilla inferior o con la lata, metiendo únicamente la punta de la cuchilla como está demostrado en la foto.

La conformadora puede escarificar ya sea con la cuchilla lateral o con el escarificador, bastando únicamente rodarla sobre el talud.

RENDIMIENTO MAQUILLIA

Se describió la forma en que opera la maquinaria, [illegible] procedimiento, resultando a determinar el rendimiento de éstas, [illegible] se va a determinar de dos maneras:

1o.- Por medio de los tiempos elementales de operación de la máquina.

2o.- Por medio del trabajo efectuado por cada máquina en un período más o menos largo.

Los Ferrocarriles Nacionales de México, hicieron el estudio de este rendimiento en dos partes, en Querétaro y en San Luis Potosí, yo únicamente voy a dar los datos de la División Cárdenas (San Luis Potosí).

Las observaciones siguientes fueron hechas unas por el Sr.

I[illegible]. [illegible] Á[illegible] López comisionado por los Ferrocarriles [illegible] [illegible] otros por mí. Fueron tomadas en la Línea "L" Dvn. Córdoba e[illegible] los kilómetros K-6-220 y K-6-240.

A continuación se ponen algunos de los registros de estas observaciones.

Observaciones de los tiempos elementales en la operación de una draga, o sea escavar y tender la tierra sobre el terraplén.

El ciclo de trabajo del operación de la Draga se compone de la siguiente operación:

TRABAJO SUAVE

Duración

1o.- Tiempo de carga.....	7-7-7-8-8-7-8-8=	60/8	= 7.5 seg.
2o.- Tiempo de rotación cargado..	5-7-6-6-6-6-6-6=	48/8	= 6.00 "
3o.- Tiempo de descarga.....	5-2-2-2-2-2-2-2-2=	21/10	= 2.1 "
4o.- Tiempo de rotación vacío.....	5-5-5-6-5-6-6-8	46/8	= 5.75 "
			21.35 "

Promedio

La duración del ciclo fue de ..... 21.35 seg. (Observación del Dr. I[illegible] .... .), efectuada en febrero 20/42.

Otra observación.

TRABAJO TEPETATOSO DURO

Duración

				seg.
1o.- Tiempo de Carga.....	11-9-9-16-9-10-11		= 75/7	10.7
2o.- Tiempo de rotación cargado..	7-7-5- 6-7- 5- 6-5-6-7.5		= 48/7	6.8
3o.- Tiempo de descarga.....	2-2-5- 2-1- 3- 2-2-2.0		=14.5/7	2.0
4o.- Tiempo de rotación vacío..	7-6-9- 8-8-10- 5-6		=53.5/7	7.6
			Sig.	27.1

Promedio

La duración del ciclo fue..... 27.1 seg. (Observación de M.C.L.) efectuada en mayo 30/42).

La observación del Sr. Ingeniero M. Díaz López, es correcta, pues se hizo en condiciones muy favorables, terreno suave y resalto, ángulo de rotación pequeño (45°)

La segunda observación efectuada por mí (M.C.L.), fue en un caso más desfavorable, pues tomo fuera de los postes, terreno muy duro, capa de tierra de 40 cm de espesor, tepetate a flor de tierra, el cucharón se atascaba tres y cuatro veces para ser llenado y se tiraba lo más largo que se podía pero que en su arrastre cargaba la mayor cantidad de tierra posible, el ángulo de rotación era a veces hasta 14[illegible] lo cual puede verse que los tiempos de rotación cargado y descargado son mayores que los observados en el primer caso, notándose también que las dos observaciones coinciden en el tiempo de descarga.

[illegible] el tiempo [illegible] trabajo de una dra[illegible] en buenas y malas co[illegible]iciones [illegible]mos a ver los tiempos completos de toda la operación.

D I A G R A S

División de Cárdenas, San Luis Potosí

PLACA No. 1.- Operador [illegible] Reynoso.

Fecha de observación [illegible]entes datos- Febrero 20 de 1942.

Lado izquierdo. ([illegible])

El terreno es flavo[illegible], hay tierra en abundancia, suave, completamente seca, se cari[illegible], por lo que es fácil cargar y descargar el cucharón con relativa [illegible]dez, efectuándose la carga de un sólo golpe y arrastre del cucharón. No existen obstáculos de postes y alambres sólo hay unos cuantos árboles, nopales, pequeños arbustos y pasto que - misma dra va eliminando con el cucharón, por lo tanto es posible [illegible] el arrastramo bastante lejos del talud del terraplén.

Datos tomados del K-L-237-32 m.

Longitud del tramo trabajado: 20 m.

Tiempo de trabajo: 1 hora 12 minutos, de las 12 horas y 51 [illegible] 14 horas.03 segundos.

DATOS DEL PRIMER CASO

Ciclos	Tiempo [illegible] M.S.	Tiempo avance M.S.	Tiempo desmonte M.S.	Tiempo escarif. M.S.	Tiempo Arreglo cresta tierra M.S.	Tiempo [illegible]glo cam. dr. M.S.
		0.30	0-20	0-35		
24	1[illegible]-20				0-45	
		0-20		0-32		
17	3.40				0-45	1-22
		0-2[illegible]		0-30		
22	0.30				0-50	
		0-2[illegible]		0-40		
22	3.[illegible]				0-30	
[illegible]	2.50	0-10		0-30		
14	4.50				0-35	
		0-20		0-4[illegible]		
1[illegible]	7.[illegible]				0-35	
		0-45		0-30		
1[illegible]	7-[illegible]					
1[illegible]	3[illegible]-47[illegible]	0-17[illegible]	0-20	0-237	0-240	1-22
	[illegible]	[illegible]		3-57	4-00	

El promedio de los ciclos de trabajo del cucharón de la dra[illegible] llevados [illegible]bo durante 1h.12s, lapso durante el cual se tomaron los tiempos elementales del caso dado a conocer antes, es el siguiente:

59m31s = 3571 segundos/139 = 25.68 segundos.

RESUMEN DEL PRIMER CASO.

	M.	S	
Tiempo de 139 ciclos de trabajo.....	59	- 31	
Tiempo de avance.....	2	- 50	
Tiempo de desmonte.....	0	- 20	
Tiempo de escarificación.....	3	- 57	
Tiempo arreglo cresta tierra.....	4	- 00	
Tiempo arreglo camino draga.....	1	- 22	
	69	-180	1 h 12 m 00 -
	M.	S	
Tiempo útil en 139 ciclos de trabajo	59	- 31	
Tiempo perdido	12	- 29	
	71	- 60	1 h 12 m 00

La capacidad del cucharón de la draga es de 3/4 de yarda cúbica que equivale a 0.58345 metros cúbicos.

Considerando huecos y que también algunas veces no se llena completamente el cucharón, pero que algunas veces se llena en exceso, es correcto tomar como volúmen efectivo del cucharón de la draga 0.6m cúbicos.

De modo que en el caso que damos a conocer se efectuaron 139 ciclos de trabajo en 59 minutos 31 segundos de tiempo efectivo útil, perdiéndose en avances desmontes, escarificación, arreglo -- cresta tierra y arreglo camino, 12m29s.

Estos tiempos equivalen en porcientos del tiempo total tra-- bajado a lo siguiente:

Tiempo total trabajando en los 139 ciclos de trabajo efectivo:	3571/4320 =	82.66 %
Tiempo perdido	749/4320 =	17.34 %
	SUMA:	100.00 %

Los porcentajes parciales de los tiempos perdidos son los -- siguientes:

Tiempo avance 170/4320	- 3.94 %
Tiempo desmonte 20/4320	- 0.46 %
Escarificación 237/4320	- 5.49 %
Arreglo cresta tierra 240/4320	- 5.55 %
Arreglo camino draga 82/4320	- 1.90 %
	17.34

Durante este tiempo de trabajo de 1 hora 12 minutos la draga tragó o removió tierra del préstamo y la colocó sobre la banqueta y talúd del terraplén en la cantidad siguiente:

$$139 \times 0.5 = 69.5 \text{ metros } 3.$$

Volúmen que corresponde a la cantidad siguiente por hora --

$$\frac{69.5 \times 60}{72} = 58 \text{ m3.}$$

División de Cárdenas, San Luis Potosí.

Draga No. 2. Caso No. 2

Operador: Maximino Chevarrí.

Fecha de la observación de estos datos: Febrero de 1942.

Trabajando en el reforzamiento de terraplenes. Lado Iz---

quierdo.- El terreno es enteramente igual al del caso anterior o sea el número 1.
No hay obstáculos ni de alambres ni de postes.
El préstamo lejos del talud.
La draga hechando la tierra sobre la banqueta y talud del terraplén.
Existe poco que desmontar.
Tiempos elementales tomados del K-L-237-532m. al K-L-237 584m.
Longitud del tramo trabajado y observado: 52m
Tiempo de trabajo 2 horas, de las 11h41m. a las 13h41m.

D A T O S .

1 Ciclos de trabajo	2 Tiempo duración	3 Tiempo avance	4 Tiempo desmonte	5 Tiempo escarific.	6 Tiempo arreglo cresta tierra
10	3-20			0.30	
		0-15		0-30	0-20
18	5-32				
		0-18		0-45	0-36
17	5-30				
		0-24		0-21	0-40
13	4-13				
		0-52		0-23	0-12
17	5-15				
		0-22		0-12	0-40
12	3-32	0-22		- --	
12	4-22				- --
		2-20 ( )		0-37	0-30
21	6-36				
		0-17		0-34	0-31
17	5-08				
		0-15		0-23	0-20
9	3-15				
9	3-08				
		0-25		0-29	0-20
20	6-55				
		0-22		0-32	0-33
20	6-51				
		0-27			0-28
17	5-58				
		0-20		0-20	0-32
21	7-20				
	11-45	0-30		0-44	0-22
31					
	7-55	0-30		0-40	0-45
20					
		1-00			0-37
28	88-515	3-359		0-420	0-446
	96--35	8-59		7-00	7-26

( ) Este avance tomó dos minutos 20 segundos, porque avanzó 20 metros la draga, después retrocedió trabajando, para que el aire que soplaba fuertemente al tomarse estos datos, soplara a la tierra en sentido contrario a la draga y la tierra no le llegará al operador ni a la draga, evitándose en esta forma la molestia consiguiente:

Resúmen del caso #2 de la Draga #2.

	M.	S.	
Tiempo de 284 ciclos de trabajo	96	- 35	
Tiempo de avance	8	- 59	
Tiempo de escarificación	7	-00	
Tiempo arreglo de la cresta de la tierra.	7	- 26	
	118	-120	2h00m.

RECAPITULACION.

	M.	S.	
Tiempo útil en ciclos de trabajo	96	- 35	
Tiempo perdido	23	- 25	
	119	- 60	2h00m.

En porcientos del tiempo total empleado para llevar a cabo este trabajo, tenemos los valores siguientes:

Tiempo útil en ciclos de trabajo	5795/7200	80.5 %
Tiempo perdido	1405/7200	19.5 %
	SUMA...	100.00

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los siguientes:

Tiempo avance	539/7200	7.48%
Tiempo escarificación	420/7200	5.84%
Tiempo arreglo cresta de la tierra	446/7200	6.18%
	SUMA.....	19.50%

En estas dos horas de trabajo la draga movió dragó tierra del préstamo y la colocó sobre la banqueta y talud del terraplén en la cantidad siguiente:

284/0.5 = 142 M3

Volumen que corresponde a la cantidas siguiente por hora

142/2 = 71.00 M3

Este volumen, es el efectivo dragado por la draga, tierra floja en una hora incluyendo ya los tiempos perdidos, en los diferentes capítulos dados a conocer en los datos de este segundo caso.

División de cárdenas, San Luis Potosí.
Draga No. 1. Caso # 1.
Operador: Fidel Reynoso.
Fecha de observación de estos datos: Febrero 21/1942.

El terreno es muy desfavorable, entre los alambres y el talud es tepetatoso y duro, no hay suficiente tierra para el préstamo y además están muy cerca los postes y alambres. Por estas razones la draga tiene que trabajar fuera de los alambres y postes y hacer el préstamo en una amplia superficie, por no haber suficiente tierra en un solo lugar. Prácticamente la draga recoge la tierra necesaria en una extención considerable, pues el espesor de la capa de tierra sobre el tepetate es muy pequeño 50 cm.

La superficie de la capa de tierra que se utiliza para el reforzamiento del terraplén en este lugar y en los otros lugares semejantes hay que desmontarla, arrancando árboles, nopales, pasto etc. operación que se hace con el mismo cucharón de la draga, inclusive el arrancar los troncos de los árboles, derribándolos primero y después arrancando del cuajo el tronco del árbol.- Para retirar los troncos ya arrancados y todo el musgo y ramaje que se acumula junto a la draga se utiliza un cable de yute con el que se amarra todo ese escombro y se jala con el mismo cucharón hasta donde ya no estorbe.

Todo el tiempo empleado en estas maniobras ha sido tomado en consideración en los datos que a continuación se dan:

Tiempos elementales tomados del Kilo L-236-545m al Kilo 236-565m.

Longitud del tramo recorrido por la draga, dragando tierra y depositándola debajo de los alambres, 20 metros.

Tiempo de trabajo: 3h20m. de las 11h45m a las 15h05m.

D A T O S

Ciclos de Trabajo	Tiempo Duración.	Tiempo avance	Tiempo desmonte	Tiempo para arrancar un tronco y retirarlo.	Desrame	Carga Aceite	Descanso.
7	5-45		1-40				
6	6-50	0-35		1-30			
6	3-50			4-00			
12	8-00		2-30				
3	2-00		1-00				
21	13-40	0-40					
15	8-00						
29	17-50	0-40				1-40	
13	6-35						0-28
22	18-00	0-30			2-30		
22	1-30			2-15			
21	12-00		0-35				
11	7-40	0-30			23-00		
18	10-30						
33	2-00		1-20				
10	8-00			2-35			
		0-30					
15	9-40			1-30			
12	8-12						
226	143-422	0-205	5-125	10-110	25-30	1-40	0-28
	150-002	3- 25	7- 05	11- 50			
	2h-30-02						

RESUMEN DEL CASO #1 DE LA DRAGA #1.

	H.	M.	S
1. Tiempo de 226 ciclos de trabajo	2 -	30 -	02
2. Tiempo de avance		3 -	25
3. Tiempo de desmonte		7 -	05
4. Tiempo para arrancar un tronco de árbol y retirarlo		11 -	50

##

5. Tiempo de desrame de un árbol para dejar el tronco solamente 25 - 30
6. Tiempo de carga aceite 1 - 40
7. Tiempo descanso 0 - 28

2 - 77 -180

3 H/ -

Propiamente las partidas 3, 4 y 5 se reducen a una sola -- o sea el desmonte, pues éste incluye el desrame de los árboles- para dejar el tronco únicamente, después arrancarlo y retirarlo lo mismo que a todo el ramaje que obstruye el avance de la dra- ga y trabajo de su cucharon, por lo tanto el resumen queda en - la forma siguiente:

R E S U M E N.

	H	M.	S.
1o.- Tiempo de 226 ciclos de trabajo	2 -	30 -	02
2o.- Tiempo de avance		3 -	25
3.- Tiempo de desmonte		44 -	25
4.- Tiempo para cargar aceite		1 -	40
5.- Tiempo de descanso		0 -	28
SUMA:	2 -	78 -	120 3h20m00.

R E C A P I T U L A C I O N

	H	M.	S
Tiempo útil en 226 ciclos de trabajo	2 -	30 -	02
Tiempo perdido		49 -	58
	2 -	79 -	60 3h20m00.

En porcientos del tiempo total empleado en este trabajo, - tenemos los siguientes valores para cada uno de los conceptos-- anteriores:

Tiempo útil en ciclos de trabajo 9002/12000_0.7502 -75%
Tiempo perdido 2998/12000_0.2498 -25%

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los - siguientes:

Tiempo de avance	205/12000 = 0.0171
Tiempo de desmonte	2665/12000 = 0.2221
Tiempo para cargar aceite	100/12000 = 0.0083
Tiempo de descanso	28/12000 = 0.0023
	0.2498 -25%

En las 3 horas 20 minutos de trabajo la draga dragó o --- removió tierra del préstamo y la colocó debajo de los alambres, para reforzar después la banqueta y talud del terraplén en la- cantidad siguiente:

226 X 0.5 = 113. M3

El volumen de tierra floja correspondiente por hora, es el siguiente:

113 X 60/200 = 33.9 - 34 M3

Este volumen, es el efectivo dragado por la draga, de tie- rra floja y en las condiciones expuestas al principio de este-- caso, en una hora, considerando ya los tiempos perdidos en las- diferentes capítulos dados a conocer en los datos respectivos

División Cárdenas, San Luis Potosí.
Draga No. 1, Caso No. 2.
Operador: Maximino Chevarri.
Fecha de la observación de estos datos: Feb. 25-42
Trabajando en el reforzamiento de terraplenes — lado derecho. El terreno es exactamente el mismo del caso anterior, tanto en la calidad, como en los obstáculos de los alambres, la poca tierra, el desmonte, etc.

Las condiciones pues de trabajo de la draga, son exactamente iguales a las del caso No. 1. de esta misma draga — El préstamo se hace fuera de los alambres en un terreno lleno de árboles como pirús, mezquites, nopales y pasto.- Al mismo tiempo que la draga hace el préstamo va desmontando.

El terreno donde se hace el préstamo es bastante duro, en muchas ocasiones hay que tirar el cucharón varias veces para que se llene completamente, por la razón de que hay poca tierra.

Los ciclos efectivos de trabajo que se tomaron en cuenta — fueron únicamente los de cucharones bien llenos, que para obtenerlos fué menester repetir un ciclo dos o más veces, para que en total dieran un solo cucharón completamente lleno, es decir, que los ciclos anotados en este caso son de cucharones completamente llenos y que en algunos casos un ciclo de estos, estuvo — formado por dos o más cucharones no llenos, pero que sumados sí daban en exceso la capacidad de un cucharón lleno.

Los tiempos elementales de trabajo de las dragas fueron tomados del Kilometro L-236 .. 735 metros al Kilometro L-236 - 755 metros.

La longitud del plano recorrido por la draga despositando — tierra debajo de los alambres, como se ha indicado antes, fué de 20 metros.

El trabajo se inició a las 16.. 08 y se terminó a las 18.57. Duración de este trabajo 2h 49m.

NOTA:- Al tomarse el tiempo de muchos ciclos de trabajo del cucharón, se incluye en algunos casos también el tiempo que tardó el cucharón para escarificar o desmontar, para retirar los — troncos de los árboles arrancados por el mismo cucharón, en quitar o arrancar las raices de los árboles que mucho estorban para que se llene de tierra el cucharón.

D A T O S

Ciclos Trabajo.	Tiempo duración	Tiempo avance	Tiempo Desmonte.
			4 - 20
56	38.15	0.18	
23	15-08	0-25	
4	1-55		
42	27-40	0-50	
23	11-00		1-05
23	8-15	0-25	
21	11-00		
16	13-30	0-40	2-00
23	13-04		
7	4-00	0-30	
25	14-40		
265	155-207	0-188	7-25
	158- 27	3- 08	
	2h- 58 - 27		

NOTA: El desmonte incluye el desenrame de un árbol, después arrancar el tronco, maniobra que se hace con el cucharón de la misma draga, halar el tronco con un cable de yute amarrado al cucharón para retirarlo del lugar donde está operando el cucharón de la draga

R E S U M E N

	H.	M.	S	
Tiempo de 265 ciclos de trabajo	2	38	27	
Tiempo de avance		3	08	
Tiempo de desmonte		7	25	
	2	48	60	= 2h49m0s

R E C A P I T U L A C I O N

	H	M.	S	
Tiempo útil en 265 ciclos de trabajo	2	38	27	
Tiempo perdido en avance y desmonte.		10	33	
	2	48	60	= 2h49m00s

En porcientos del tiempo total empleado en este trabajo, tenemos los valores siguientes para cada uno de los conceptos anteriores:

Tiempo útil en ciclos de trabajo	9507/10140	= 0.9375	-94%
Tiempo perdido	633/10140	= 0.0625	- 6%
		1,000	100%

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los siguientes

Tiempo de avance	188/10140	= 0.0185	- 1.85 %
Tiempo de desmonte	445/10140	= 0.0440	- 4.40 %
		0.0625	- 6.25 —6%

En este lapso de 2h49m. de trabajo, la draga removió o dragó tierra del préstamo y la colocó debajo de los alambres, para reforzar después la banqueta y talud del terraplén, en la cantidad siguiente:

$$265 \times 0.5 = 132.5 \text{ M3}$$

El volumen de tierra floja dragado por la draga en una hora es el siguiente:

$$132.5 \times 60/169 = 47 \text{ M3}$$

Este es el volumen efectivo dragado por la draga de tierra floja y en las condiciones expuestas al principio, en una hora, incluyendo ya todos los tiempos perdidos.

----------oOo----------

MOTO-CONFORMADORA

División Cárdenas, San Luis Potosí
CASO No. 1.
Operador:- Ignacio Castaños.
Datos tomados el día 23 de febrero de 1942.
Operando en el lado derecho del terraplén, en el -- reforzamiento del talud y berma.

Trabajando primero, arrimando la tierra depositada debajo de los alambres, el talúd y banqueta, pues precisamente en este lugar las dragas no pudieron hacer el préstamo dentro de los alambres, entre éstos y el talud, por no haber tierra suficiente en ese lugar, pues el terreno allí es tepetatoso.

Para trasladar la tierra desde donde la colocó la draga o -- sea debajo de los alambres o junto a los postes, a la banqueta y talud del terraplén fué menester hacerlo con la moto-conformadora, empleando tanto la cuchilla bull-dozer como la cuchilla inferior, de este trabajo de la moto-conformadora son los datos que a continuación se dan a conocer.

Se comenzó el trabajo en el kilómetro L-235 834,30m. y se - terminó en el kilómetro L-235 920 m.

La longitud del tramo trabajado fué de 85.70 metros.

Este trabajo se hizo en dos etapas. La primera etapa comenzó el día indicado antes de las 10h28m. y se terminó a las 19h05m.-- durando esta jornada de trabajo 8h37m.- La segunda etapa se inició el día siguiente a las 10h10m. y se terminó a las 15h15m. durando esta jornada 5h05m. En total, para dejar terminado este --- trabajo completamente se utilizaron 13h42m. tanto para el trabajo útil como para los tiempos perdidos.

R E S U M E N DE LA la ETAPA DEL CASO # 1.

		H.	M	S
1.	Tiempo útil en avance con cuchilla inferior y lateral trabajando.	2	47	37
2.	Tiempo trabajando útil y avance con cuchilla Bull-Dozer trabajando.	1	30	37
3.	Tiempo perdido en retroceso sin trabajar	2	45	50
4.	Tiempo perdido en inversión posición moto-conformadora.		10	34
5.	Tiempo perdido en preparación cuchilla inferior		3	28
6.	Tiempo perdido en escarificar con cuchilla lateral		4	05
7.	Tiempo perdido en preparar cuchilas bull-dozer		1	20
8.	Tiempo perdido en preparación cuchilla lateral		1	00
9.	Tiempo perdido en reparación alambres telegráficos rotos por la moto-conformadora.		4	00
10.	Descanso para beber agua, encender cigarro etc.		8	34
11.	Tiempo comida		41.	30
13.	Tiempo perdido en limpia tubo y frasco combustible Diessel		18	25
12.	Tiempo perdido en engrasado crucetas y flechas		2	00
		5h212m300s = -- 8 h37m00s.		

CLASIFICACION TIEMPO

PRIMERA ETAPA DEL PRIMER CASO.
TIEMPO UTIL.

	H	M.	S
En avance con cuchilla inferior y lateral trab.	2	47	37
En avance con cuchilla Bull-Dozer trabajando.	1	30	37
	3	77	74
	= 4h18m14s.		

TIEMPO PERIDO

	H	M.	S
En retroceso sin trabajar	2	43	50
En inversión posición moto-conformadora		10	34
En preparación cuchilla inferior		3	28
En escarificación con cuchilla lateral		4	05
En preparación cuchilla bull-dozer		1	20
En preparación cuchilla lateral		1	00
En reparación alambres telegráficos rotos por moto-conformadora.		4	00
En descanso para beber agua, encender cigarro etc.		8	34
En comida		41	30
En engrasado crucetas y flechas		2	00
En limpiar tubo y frasco combustible		18	25
	2h135m226s = 4h18m46s.		

RECAPITULACION

Tiempo útil	4h18m14s
Tiempo perdido	3h37m16s
	7h55m30s.

En porcientos para los conceptos anteriores tenemos los siguientes valores:

Tiempo útil	15494/28530	= 0.5426	- 54 %
Tiempo perdido	13036/28530	= 0.4574	- 46 %
		1.0000	-100 %

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los siguientes:

Retroceso sin trabajar	9830/28530	=	0.3450
Inversión posición moto-conf.	634/28530	=	0.0222
Preparación cuchilla inferior	208/28530	*	0.0073
Escarificación con cuh. lateral	245/28530	=	0.0086
Preparación cuchilla Bull-Dozer	80/28530	=	0.0028
Preparación cuchilla lateral	60/28530	=	0.0021
Reparación alambres Teleg. rotos por la moto-conformadora.	240/28530	=	0.0084
Descanso para beber agua etc.	514/28530	=	0.0180
Engrasado crucetas y flechas	120/28530	=	0.0042
Limpiar tubo y frasco Diessel	105/28530	=	0.0388
			0.4574 = 46%

R E S U M E N DE LA 2a ETAPA DEL CASO #1o

	H	M.	S
1.- Tiempo útil en avance con cuchilla inferior y lateral trabajando	1	44	47
2.- Tiempo útil en avance, con cuchilla Bull-Dozer trabajado.		57	52
3.- Tiempo perdido en retroceso	1	46	40
4.- Tiempo perdido en inversión posición moto-conformadora.		13	02
5.- Tiempo perdido en preparación cuchilla inferior.		8	04
6.- Tiempo perdido en descarificación		00	00
7.- Tiempo perdido en preparación cuchilla Bull-Dozer		00	12
8.- Tiempo perdido en preparación cuchilla lateral		6	21
9.- Tiempo perdido en retirar o reparar alambres telegráficos rotos por la moto-conformadora		00	40
10.- Tiempo perdido en descanso		6	00
11.- Tiempo perdido en comida		00	00
12.- Tiempo perdido en enderezar crucetas y flechas		1	22
	2h	181m	240s
		5h05m.	

CLASIFICACION TIEMPO
SEGUNDA ETAPA DEL PRIMER CASO.

TIEMPO UTIL

	H	M.	S.
En avance con cuchilla inferior y lateral trab.	1	44	47
En avance con cuchilla Bull-Dozer trabajando		57	52
	1h	10,m9[illegible]s.	
		2h42m39s.	

TIEMPO PERDIDO

	H	M.	S
En retroceso	1	46	40
En inversión posición moto-conformadora		13	02
En preparación cuchilla inferior		8	04
En preparación cuchilla Bull-Dozer		0	12
En preparación cuchilla lateral		6	21
En reparar o retirar alambres telegráficos		0	40
En descanso		6	00
En enderezado crucetas y flechas		1	22
	1h	80m	141s
		= 2h22m2s	

R E C A P I T U L A C I O N

Tiempo útil	2h 42m 39s	
Tiempo perdido	2h 22m 21s	
	4h 64m 60s	= 5h05M.

A este tiempo no se le descuenta ningún tiempo de comida, por haber comido el operador y ayudante fuera de la jornada de esta segunda etapa.

En porcientos, tenemos los valores siguientes para los dos conceptos anteriores:

Tiempo útil	9759/18300	= 0.534	- 53.5 %
Tiempo perdido	8541/18300	= 0.466	- 46.5 %
		1.000	100 %

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los siguientes:

Retroceso sin trabajar	6400/18300	0.3500
Inversión posición moto-conformadora	782/18300	0.0426
En preparación cuchilla inferior	484/18300	0.0264
En preparación cuchillaBull-Dozer	12/18300	0.0006
En preparación cuchilla lateral	40/18300	0.0021
En descanso	360/18300	0.0197
En engrasado crucetas	82/18300	0.0044
		0.4666 46.5%

En resumen el tiempo total empleado en la primera y segunda etapa de este primer caso, fué como sigue:-

1a etapa 7 h 55 m 30 s
2a etapa 5 h 05 m 00 s
12h 60 m 30 s = 13 h 00 m 30 s

Este tiempo es excluyendo el tiempo de comida.

Durante este tiempo la moto-conformadora empujó y acarreó la tierra que las dragas depositaron debajo de los alambres, hasta la banqueta y talud del terraplén, en virtud de que la dragna no depositó la tierra sobre estos lugares por las razones mencionadas antes, después terminó de reconstruir el talud y la berma del mismo terraplén. Todo este trabajo llevado a cabo en el tiempo indicado y en una longitud de 85.70m.

De todo este trabajo descrito antes, resultó en la banqueta, talud y berma, un volumen equivalente consolidado, en el reforzamiento de terraplén de 630.21 M3.

Las superficies del talud y berma así terminadas y consolidadas resultaron de 373.29 m2 y 521.18 m2 respectivamente, que hacen un total de 894.47m2.

Los tres valores anteriores equivalen por hora a lo siguiente:

$$\frac{85.7 \times 3600}{46830} = 6.60 \text{ M/hora}$$

$$\frac{894.47 \times 3600}{46830} = 68.8\ 69 \text{ M2/hora}$$

$$\frac{630.47 \times 3600}{46830} = 48.5 \text{ M3.hora}$$

Las anteriores cifras nos dan los valores unitarios de los trabajos llevados a cabo por la moto-conformadora, por hora, en el reforzamiento de terraplenes y determinados del caso que hemos dado a conocer, valores que pueden servir de base para calcular el costo de operación de la moto-conformadora, por hora, en cualquiera de las tres unidades.

MOTO-CONFORMADORA
División Cárdenas, San Luis Potosí.
CASO No. 2
Operador: Ignacio Castaños.
Datos tomados el día 24 de febrero de 1942.
Operando en el lado derecho del terraplén en el reforzamiento del talud y berma.

En este tramo donde obtuvimos los datos de trabajo del caso que a continuación damos a conocer, la draga hizo el préstamo dentro de los alambres y cerca del talud del terraplén y colocó la tierra sobre la banqueta y talud, de modo que la moto-conformadora no tuvo que trabajar en acarrear o trasladar la tierra desde debajo de los alambres hasta la banqueta y talud como en el caso anterior. En este caso, el trabajo de la moto-conformadora consistió, primero en tapar el préstamo hecho por la draga y después recortar y emparejar el talud y berma del terraplén. Se inició el trabajo primero tapando el préstamo.

El lugar en que la moto-conformadora tomó la tierra para tapar el préstamo, estaba llena de árboles pequeños, raíces de árboles, nopales, pasto, pequeños magueyes, etc. Se inició el trabajo en el kilómetro 236 - 640 m. y se terminó en el kilómetro 236-765m. La longitud del tramo trabajado fué de 125 m.

Se comenzó a trabajar a las 16h00m. y se terminó esta primera etapa a las 19h05m. La duración del trabajo de la primera etapa fué de 3h05m.

Al día siguiente, o sea el 25 de febrero de 1942 se reanudó el trabajo para terminar este mismo tramo a las 10h10m. y se terminó a las 14.42.

La duración de trabajo de esta segunda etapa fué de 4h32m. En consecuencia el tiempo total empleado en las dos etapas para terminar el trabajo en el tramo de 125m. fué de 7h35m. sin incluir tiempo comida.

D A T O S 1a ETAPA CASO # 2.

1 Avance con cuchilla inf.-- trab.	2 Retroceso sin trabajar	3 Inversión Posición Moto-Conf.	4 Preparación Cuchilla inferior.	5 Descanso p. Pedir órdenes, fumar cigarro - beber agua.	6 Inspe Terr ne
M.S.	M.S.	M.S.	M.S.	M.S.	M.S.
4-36	3-04			1-10	
	3-55		0-14		
	3-20				
5-40	2-42				
4-50	2-45		0-15		
8-15	3-05		0-10		
4-35	2-35		0-09		
4-15	2-39				
5-56					2-24
				1-40	
4-03		1-55	0-50		
	0-20				
	2-50		8-15		
4-07	2-47		0-10		
4-28					
4-40				1-15	
	2-38				
	2-55				
3-22	3-06				
5-40	2-55				
4-55	2-40				
6-12					
4-13			0-07		
	2-30		0-25		
4-05	3-02				

1	2	3	4	5	6
5-15	2-57		0-53		
6-17			0-10		
	2-30		0-07		
4-00	2-[illegible]		0-23		
5-00	[illegible]-57		0-25		
4-50					
1-45					
110-59	61-04	1-55	0-273	2-65	
1h50-59	1h01-04		4- 33	4-05	2-24

D A T O S 2a ETAPA CASO #2.

1 Avance con- cuch. Inf. y t. tr bj.	2 Retroce- so sin-- trabajo.	3 Inver. Po sición to-Confor mador	4 Prop. Cu chilla - Inferior	5 Desc. p/po- dir - Ord. etc	6 Prop- Cuhilla Lateral	7 Prop. Cuch. Bull- lozar	8 Avanc cuchil Bull- zar T
M.S.	M.S.	M.S.	M.S.	M.S.	M.S.	M.S.	
	2-45		0-20				
4-95	1-25						
0-25	0-15						
0-30	0-12						
0-20	1-55		0-20				
4-45			0-07				
	2-55		0-11				
4-35		2-35	0-57				
5-00			0-07				
	2-48		0-20				
4-50			0-05				
	2-38			0-50			
4-36			0-07				
	2-54		0-20				
5-00			0-07				
	3-00		0-15				
5-03			0-16				
	2-55		0-08	0-41			
44-43	23-42	2-35	3-40	1-31			
	1-00						
	0-20						
0-30	2-00						
0-30	0-10						
0-30	0-08						
0-10	1-15		0-10				
0-25	2-50		0-38				
4-52			0-08				
	2-55		0-35				
2-05	0-43		0-12				
3-30	1-40		0-07				
	2-35		0-30				
4-00	2-46						
	0-30		0-49			0-25	0-4[illegible]

Hasta aquí quedó tap- do el préstamo, fal- tando terminar el ta- lud berma y cuneta.

1	2	3	4	5	6	7	8
1-25	0-50		0-13				
1-05	0-35		0-19				
2-10	1-05			2-20			
			1-00				
4-40	3-05		0-40				
0-50					0-18		
3-41					0-08		
	2-55				0-20		
4-07					0-22		
	3-00				1-13		
4-19	2-50				0-38		
4-00					0-10		
	2-48				0-49		
4-27					0-10		
	3-10		1-33				
4-28					0-20		
	3-02				1-20		
2-00					0-10		
				3-27			
103-27	66-58	2-35	9-54	7-58	5-58	0-25	0-45
			0-25		0-25		
4-14					0-18		
	2-15				0-25		
1-25				15-00			
2-31					0-10		
	2-45				0-25		
3-20			0-10		0-13		
	2-50		0-17				
3-51			0-11				
	1-05				0-20		
1-33					0-10		
	1-16		0-12				
1-33			0-10				
	2-50		0-18				
4-25			0-03				
	3-25		1-30				
5-04			0-07				
		1-53	1-21				
	5-35						
2-11-23	1-28-59	4-28	14-38	22-58	8-24	0-25	0-45

R E S U M E N DE LA 1a ETAPA DEL 2o CASO.

	H	M.	S.
1.- Tiempo trabajo útil en avance con cuchilla inferior trabajando.	1	50	59
2.- Retroceso sin trabajar	1	01	04
3.- Inversión posición moto-conformadora		1	55
4.- Preparación cuchilla inferior		4-	33
5.- Descanso para pedir órdenes, beber agua, encender cigarro etc.		4	05
6.- Inspección terreno		2	24
	2	62	180 _ 3h05m.

CLASIFICACION TIEMPO 1a ETAPA.

TIEMPO UTIL

	H	M.	S	
En avance con cuchilla inferior trabajando	1	50	59	15h50m 59s.

TIEMPO PERDIDO

En retroceso	1	01	04	
Inversión posición moto-conformadora		1	55	
Preparación cuchilla inferior		4	33	
Descanso para pedir órdenes, beber agua etc.		4	05	
Inspección terreno		2	24	
	1	12	121	1h14m01

R E C A P I T U L A C I O N

Tiempo útil	1	50	59	
Tiempo perdido	1	14	01	
	2	64	60	3h05m.

En porcientos, tenemos los valores siguientos para los dos conceptos anteriores:

Tiempo útil 6659/11100	0.60	- 60%
Tiempo perdido 4441/11100	0.40	- 40%
	1.00	-100%

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los siguientes:

Retroceso sin trabajar	3664/11100	- 0.330
Inversión posición moto-conformadora	115/11100	- 0.013
Preparación cuchilla inferior	279/11100	- 0.024
Descanso	245/11100	- 0.022
Inspección terreno	144/11100	- 0.013
		0.402 - 40%

R E S U M E N DE LA 2a ETAPA DEL SEGUNDO CASO

	H	M	S
1.- Tiempo trabajo útil en avance con cuchilla inferior y lateral trabajando	2	11	23
2.- Tiempo trabajo útil en avance con cuchilla Bull-Dozer trabajando.			45
3.- Retroceso sin trabajar	1	28	59
4.- Inversión posición mot-conformadora		4	28
5.- Preparación cuchilla inferior		14	38
6.- Descanso para beber agua etc.		22	58
7.- Preparación cuchilla lateral		8	24
8.- Preparación cuchilla Bull-Dozer		0	25
	3	87	300	4h32m.

CLASIFICACION TIEMPO 2a ETAPA

	H.	M.	S.
En avance con cuchilla inferior y lateral trab.	2	11	23
En avance con cuchilla Bull-Dozer trabajando			45
	2	12	08
			2h12m08s.

TIEMPO PERDIDO

	H	M.	S.	
En retroceso	1	28	59	
Inversión posición moto-conformadora		4	28	
"Preparación cuchilla inferior		14	38	
Descanso		22	58	
Preparación cuchilla lateral		8	24	
Preparación cuchilla Bull-Dozer		0	25	
	1	76	232	2h19m52s.

R E C A P I T U L A C I O N

Tiempo útil	2 12 08	
Tiempo perdido	2 19 52	
	4 31 60	4h32m.

En porcientos, los valores siguientes para los conceptos anteriores.

Tiempo útil	7928/16320	0.486	48.6 %
Tiempo perdido	8392/16320	0.514	51.4 %
		1.000	100.%

Los porcientos parciales de los tiempos perdidos son los siguientes:

Retroceso sin trabajar	5339/16320	0.327
Inversión posición moto-conformadora	268/16320	0.0164
Preparación cuchilla inferior.	878/16320	0.0538
Descanso	878/16320	0.0845
Prep.cuchilla lateral	504/16320	0.0308
Prep.cuchilla Bull-Dozer	25/16320	0.0015
		0.514 - 51. 4 %

El tiempo total empleado en las dos etapas es el siguiente:-

1a Etapa:	3h05m.
2a Etapa:	4h32m.
	7h37m.

No se descuenta el tiempo de comida porque durante estas dos etapas la comida se hizo fuera del tiempo de este trabajo.

Durante este tiempo la moto-conformadora, primero tapó el préstamo, después recortó el talud y berma y finalmente construyó la cuneta de la berma.

Durante este lapso terminó los trabajos indicados en una longitud de 125 metros.

El volumen consolidado equivalente resultante en este tramo, incluyendo la banqueta, según las secciones transversales tomadas antes y después del reforzamiento del terraplén, resultó de 243.45m3

La superficie del talud y berma ya terminadas de trabajar resultaron respectivamente 545.03 M2 y 692:75 M2 con un total de 1237.78M2. Los tres valores anteriores equivalen por hora a la siguiente:

Longitud: $\frac{125 \times 60}{455}$ - 16.5 M/hora

Superficie $\frac{1237.78 \times 60}{455}$ - 163 M2/hora

Volumen: $\frac{234.45 \times 60}{455}$ = 32.3/hora

Estos son los valores unitarios de trabajo, para este caso, de la moto-conformadora.

R E S U M E N

A continuación damos un detalle del trabajo de las dragas y moto-conformadoras en los diferentes casos dados a conocer y bajo las condiciones diferentes del terreno y obstáculos donde operaron estas máquinas.

DRAGA No. 1
CASO NUMERO 1
Operador: Fidel Reynoso.
Trabajando en el lado derecho del terraplén.
Condiciones muy desfavorables, pues entre los alambres y el talud del terraplén no se pudo hacer el préstamo por no haber tierra y por ser ahí el terreno tepetatoso y duro.
El préstamo tuvo que hacerse fuera de los alambres y en una capa superficie, por ser la capa de tierra muy delgada. La tierra se depositó debajo de los alambres, por lo que la moto-conformadora con su cuchilla niveladora y Bull-Dozer tuvo que empujarla hasta el talud y banqueta del terraplén.
El terreno donde se hizo el préstamo tuvo que desmontarse primero. Producción por hora en este caso: 34 M3.

CASO NUMERO 2.
Operador Maximino Chevarri.
Trabajando en el lado derecho del terraplén.
Las condiciones del terreno y de operación de la draga son exactamente iguales a las del caso número uno.
Producción por hora en este caso: 47 M3

DRAGA No. 2
CASO No. 1
Operador: Arturo Torres.
Trabajando en el lado izquierdo del terraplén.
El terreno es muy favorable, hay tierra en abundancia, suave, casi totalmente seca, por lo que es fácil cargar y descargar el cuchillón con relativa rapidez, efectuándose la carga de un solo golpe y por otro.
No hay obstáculos de postes y alambres telefónicos y telégraficos, solo hay muy pocos árboles, pasto, arbustos, etc. que con el mismo cuchillón se arrancan o escarifican antes de hacer el préstamo.
El préstamo se viene haciendo en este lugar bastante lejos del talud del terraplén, de modo que la moto-conformadora no tiene que ocuparse de tapar este préstamo.
Producción por hora en este caso: 58 M3

CASO NUMERO 2.
Operador: Máximo Chevarri.
Trabajando en el lado izquierdo del terraplén.
Las condiciones del terreno y de operación de la draga son exactamente iguales a las del caso anterior.
Producción por hora en este caso 71M3.

MOTO-CONFORMADORA

Caso No.1
OPERADOR: Ignacio Castaños.

Trabajando en el lado derecho del terraplén, son muy - -- desfavorables, pues primero tiene que empujar la tierra depositada- por la draga debajo de los alambres, hasta la banqueta, talud y berma del terraplén y después hacer el recorte de talud y berma.

El tiempo empleado por la moto-conformadora en empujar la tierra es muy considerable, mucho mayor que el utilizado en- la terminación del recorte del talud y berma. En este caso no tie-- ne la moto-conformadora que tapar ningún préstamo.

La longitud del tramo trabajado en este caso fué de- 85.70 M. en 13h.00m.13.

La superficie total del talud y berma trabajada por- la moto-conformadora en este mismo lapso fué de 894.47 M2.-El volumen equivalente consolidado en este mismo lapso fué de 630.21M.3.

Valores unitarios que corresponden por hora a los -- siguientes:

LONGITUD: $\frac{85. \times 3600}{46830}$ _ 6.60 M/hora

SUPERFICIE: 894.47 X 3600 _ 68.8 _ 69 M2/hora

VOLUMEN: $\frac{630.21 \times 3600}{46830}$ _ 48.5 M3/hora

CASO No. 2
Operador: Ignacio Castaños.

Operando en el lado derecho del terraplén - Condiciones favorables.

En este caso, la draga hizo el préstamo entre los - alambres y el talud y depositó la tierra directamente sobre la banqueta y talud, teniendo la moto-conformadora que tapar, primero este préstamo y después hacer el recorte del talud y berma.

El lugar donde la moto-conformadora tomó la tierra- para tapar el préstamo estaba lleno de pequeños árboles, raíces de- arboles, nopales, pasto, magueyes, etc.

En este caso trabajó la motoconformadora hasta de- jar terminado totalmente el reforzamiento del terraplén en una longitud de 125m. en 7h35m.

La superficie total resultante de este trabajo en- el talud y berma fué de 1237.78 M2.

El volumen equivalente consolidado trabajando en este mismo tramo fué de 243.45.

Valores unitarios que corresponden, por hora, a los siguientes:

LONGITUD: $\frac{125 \times 60}{455}$ 16.5 M/hora

SUPERFICIE: $\frac{1237.79 \times 60}{455}$ 163 M/hora

VOLUMEN: $\frac{243.45 \times 60}{455}$ 32 M2/hora

Con objeto de analizar las condiciones de trabajo de las dragas moto-conformadora, peones, etc, de la División de Queretaro y de --- la División Cárdenas, a continuación damos una tabla comparativa --- de los diferentes casos de trabajo en ambas Divisiones, con los re--

sultados de reproducción de estas máquinas, habiéndose ya tomado en consideración las diferentes condiciones del terreno donde estas -- máquinas operarón.

TABLA COMPARATIVA DE DATOS DE OPERACION, PRODUCCION, ETC. DE LAS --- DRAGAS EN LAS DIVISIONES DE QUERETARO Y CARDENAS.

DIVISION QUERETARO					DIVISION CARDENAS				
DRAGA NUM.	OPERADOR	CASO No.	CONDICIONES TERRENO	Produc. P/hora	DRAGA NUM	OPERADOR	CASO No	CONDIC. Terreno	PRODUC. P.hora
1	Fidel Reynoso	1	Condiciones normales, favorables, terreno poco húmedo, casi seco. Alambres telefónicos y telegráficos como obstáculos. Lado Izq. del terraplén.	42 M3.	1	Fidel Reynoso	1	Condiciones muy favorables. El terreno tepetatoso entre los alambres y el talud. El préstamo fuera de los alambres en amplia superficie. Se tiene que desmontar primero con el cucharón de la misma draga y depósitar la tierra debajo de los alambres. Los obstáculos de los alambres y postes obligan a hacer el préstamo fuera de ellos. Lado derecho del terraplén.	34
1	Fidel Reynoso	2	Condiciones normales o favorables. Terreno algo húmedo, casi seco. Con el único obstáculo de los alambres telefónicos y telegráficos. Lado Izq. del terraplén.	41 M3	1	Máximo Cheverri	2	Condiciones muy desfavorables exactamente iguales a las del caso anterior. Lado derecho del terraplén.	1
1	Fidel Reynoso	3	Condiciones muy desfavorables, terreno poco húmedo casi seco, pero con el gran obstáculo de la existencia de viejos préstamos que la misma draga tuvo lo que tapar. Lado Izquierdo del terraplén	21 M3.				Condiciones muy favorables tierra en abundancia muy seca por lo que es fácil cargar	
			Condiciones favorables terreno poco						

TABLA COMPARATIVA DE DATOS DE OPERACION, PRODUCCION, ETC. DE LAS DRAGAS EN LAS DIVISIONES DE QUERETARO Y CARDENAS.

DIVISION DE QUERETARO					DIVISION CARDENAS.				
DRAGA NUM.	OPERADOR	CASO No.	CONDICIONES TERRENO.	Produc. P/hora	DRAGA NUM	OPERADOR	CASO No.	CONDIC. TERRENO	PRODUC. P/hra.
1	Fidel Reynoso	4	Húmedo, casi seco. Sin obstáculos. Fallaba en este caso la draga un poco por eso bajó la producción. Lado Izq.	39M3	2	Arturo Torres.	1	y descargar el cucharón. La carga se hace de un golpe y arrastre. No hay obstáculo de postes ni alambres. El préstamo se hace lejos del talud por lo tanto no tiene que ocuparse la moto-conformadora en taparlo Lado Izq. del terraplén.	58
1	Fidel Reynoso	5	Condiciones favorables, Terreno poco húmedo casi seco. sin obstáculos --- NOTA: en este caso el operador comenzó a trabajar por cuenta del contratista y por destajo. Lado Izq. terraplén.	55.27M					
2	Fco. Caballero	1	Condiciones desfavorables. Trabajando en la construcción de un terraplén nuevo en terreno. Lleno de agua y lodo. Lado Izquierdo.	31 M3.	2	Máximo Cheverri	2	Condiciones muy favorables exactamente iguales al caso anterior. lado Izq. del terraplén.	7
2	Fco. Caballero	2	Condiciones desfavorables. Trabajando en terreno pantanoso y lodoso y a la vez muy duro en lugar del préstamo por estar cubierto de pasto. Hubo necesidad de escarificar primero. y después hacer el préstamo. Lado derecho del terraplén.	33 M3.					

TABLA COMPARATIVA DE DATOS DE OPERACION, PRODUCCION, ETC. DE LAS DRAGAS EN LAS DIVISIONES DE QUERETARO Y CARDENAS.

DIVISION QUERETARO					DIVISION CARDENAS				
DRAGA No.	OPERADOR	CASO No.	CONDICIONES TERRENO	PRODUC. P/hora	DRAGA NUM	OPERADOR	CASO No.	CONDIC. Terreno	PRODUC. P.hora
2	Fco. Caballero	3	Condiciones favorables. Terreno seco, sin lodo y no duro para el préstamo. Lado derecho terraplén	40 M3					
2	Fco. Caballero	4	Condiciones favorables, Terreno poco húmedo, casi seco. Sin obstáculos. Lado derecho terraplén.	55.27 M3.					

NOTA: en el caso de la draga No. 2 caso No. 4, el operador comenzó a trabajar por cuenta del Contratista y a destajo.

Draga No. 1 $\frac{42-41-21-39-55.27}{5}$ 39.65 M3/hora.

Draga No. 2 $\frac{31-33-40-55.27}{4}$ 39.81 M3/hora.

Promedio de la producción de las dragas:

$\frac{39.65-39.81}{2}$ 39.73 M3/hora.

El promedio de la producción por hora de las dos dragas en los trabajos de reforzamiento de terraplenes en la División de Cárdenas es el siguiente:

Draga No. 1 $\frac{34.47}{2}$ 40.5 M3/hora.

Draga No. 2 $\frac{58.71}{2}$ 64.5 M3/hora

Promedio de producción de las dos dragas:

$\frac{40.4-64.5}{2}$ 52.5 M3/hora

Relación de las producciones en las dos Divisiones

$\frac{\text{División Cárdenas.}}{\text{División Queretaro}}$ $\frac{52.5}{39.73}$ 1.23

Los datos de los tiempos elementales así como todas las observaciones que aparecen en las páginas anteriores, referentes a ellas fueron hechas por el señor Ing. H. Díaz López, de los FF.CC.N. de México comisionado por el Departamento de Construcción para este estudio. Yo hice las mismas observaciones que el señor Ing. H. Díaz López y obtuve datos muy semejantes, pero un promedio mas exacto es el presentado por el citado Profesionista, por tal motivo es que presento dichos datos, pues además de que fueron tomados por un Profesionista bien documentado en estos asuntos, pertenecen a un estudio de mucha seriedad.

TABLA CONTENIENDO LOS DATOS DE OPERACION, PRODUCCION, ETC. EN LAS - PRENSAS EN LAS PRISIONES DE QUERETARO Y CAMPECHE.

Prensa No.	Fecha	Horas	Operador	Producción	Terrenos	Aceite	Agua	Operador
2	Feb. 1	24	Juan Lozo y Pedro Lozano	55.27 M3	4.5 M3	50.77 M3	0.0 M3	Pedro Lozano y Juan Lozano
1	Feb. 2	24	Pedro Lozano y Juan Lozano	55.27 M3	4.5 M3	50.77 M3	0.0 M3	Pedro Lozano y Juan Lozano

NOTA: en el caso de la prensa No. 2 como la operador cambia a tres horas por ensayo del Gas natural y a cuatro.

Prensa No. 1 $\frac{55.27 - 4.5}{24}$ = 2.15 M3/hora.

Prensa No. 2 $\frac{55.27 - 4.5}{24}$ = 2.11 M3/hora.

Producto de la producción de las prensas:

$\frac{55.27 - 4.5}{2}$ = 25.27 M3/hora.

El promedio de la producción por hora de las dos prensas es la tendiendo en consideración de terrenos en la División de Gráficas de el siguiente:

Prensa No. 1 $\frac{54.27}{2}$ = 4.5 M3/hora.

Prensa No. 2 $\frac{54.27}{2}$ = 4.5 M3/hora

Promedio de producción de las dos prensas:

$\frac{4.5 - 4.5}{2}$ = 2.5 M3/hora.

Producción de las prensas en las dos Divisiones

División Gráficas $\frac{52.5}{25.0}$ = 1.27

Los datos de las tablas anteriores así como todas las demás citadas que aparecen en los anales anteriores, referentes a ellas fueron proporcionados por el señor Ing. D. Dila López, de los Ferrocarriles Nacionales de Tamaulipas, para que estudiara y estudiara por el departamento de Construcción, para este informe. Dichas tablas representan una el señor Ing. D. Dila López y otra el señor Ing. Gonzalez, para un periodo tan exacto en el mismo por el Ing. Director. Dichas tablas, por ser motivo de una presente dictamen, están a cargo de este Ingeniero también por en Ingeniero Jefe de Ingenieros Ferrocarril, y se consulta de mucho realidad.

Los siguientes datos son los que se han obtenido en la práctica, es decir ya en un período francamente de producción y donde se procuraba producir lo más posible.

Aquí quedarán considerados todos los tiempos perdidos que se han presentado, unos completamente inevitables, y otros posibles de evitar en el futuro, los cuales citaré a su tiempo.

En la División Queretaro en dos meses, el rendimiento total del trabajo de dragas fué 18353.12 m3; este rendimiento fué obtenido en 51 dias de trabajo efectivo.

Para obtener el rendimiento de una draga por día tenemos que considerar que en 102 días efectúo una draga los 18553. 12m3; por consiguiente el rendimiento por día hábil de trabajo efectivo en la División de Queretaro fúe de:

$$\frac{18553.12}{102} = 182 \text{ m3/ día hábil}$$

Este rendimiento es el que podemos llamar práctico, porque en el están considerados todos los tiempos perdidos que se presentan en el trabajo, como se considera un período de dos meses es suficiente para no tener un gran error.

Por consiguiente el trabajo efectivo en la División de Queretaro por hora fué de:

$$\frac{182}{8} = 25.5 \text{ m3/hora}$$

Vimos que es 39.73 m3/hora, en lugar de 22.5 m3/hora, naturalmente que no podemos pensar que el dato de 39.73 m3/hora esté mal, pues fué obtenido en la observación de los tiempos elementales que se le hizo a las dragas; vemos que existe una relación de:

$$\frac{39.73}{22.5} = 1.76$$ Entre el rendimiento de una hora y el rendimiento por medio de muchas horas.

En la División de Cárdenas, se ha trabajado en dos sitios, primero en la línea B del K. 515 al 523; en este tramo la producción fué de 8350.26 m3 de tierra colocada por las dragas en el terraplén. Este trabajo se efectuó del 13 de noviembre al 4 de diciembre de 1941; el día 5 de diciembre se perdió por tránsito de las dragas de la línea a la línea L. (K 227).

Este trabajo fué efectuado en 19 días hábiles, trabajando los siguientes turnos de 8 horas;

Ricardo Vázquez	5
Fidel Reynoso	22
Máximo Chavarri y	9
Arturo Torres	19
	55

Fidel Reynoso tiene 22 turnos porque además de sus 19 turnos estuvo trabajando más de 1 hora diaria que se le reconoció por 3 turnos en los 19 días.

Entonces en el tramo K-B- 515 al 523 tuvimos 55 días hábiles de trabajo.

Luego el rendimiento por día fué de:

$$\frac{8350.26}{55} = 152 \text{ m3/ día}$$

Los siguientes datos son índices que se han obtenido en la producción, en un período inmediato de producción y donde se procuraría producir lo más posible.

Se quedaron consideradas todas las tiempos perdidos que se han producido, unos completamente inevitables, y otros posibles de evitar en el futuro, los cuales otorgó a su tiempo.

En la División Operatoria en dos meses, el rendimiento total del trabajo de dragas fué 185757.12 m3; este rendimiento fué obtenido en 20 días de trabajo efectivo.

Para obtener el rendimiento de una draga por día tenemos que considerar que en 102 días efectivo una draga los 185757.12 m3 con lo cual tenemos el rendimiento por día medio de trabajo efectivo en la División de Quarteros fué de:

$$\frac{185757.12}{102} = 1.82 \text{ m3/día medio}$$

Este rendimiento es el que podemos llamar práctico, porque en el están considerados todos los tiempos perdidos que se presentan a el trabajo, como se comprende, en particular de dos meses es suficiente para dar tiempo bastante grande.

Por consiguiente el rendimiento efectivo en la División de Quarteros es:

$$\frac{185757.12}{20} = 9287.5 \text{ m3/hora}$$

Tomos que es 39.77 m3/hora, con lugar de 32.5 m3/hora, es decir que es posible pensar que el dato de 39.77 m3/hora, es el que se ha tomado en la observación de los tiempos diferentes que se ha logrado las dragas; vemos que existe una relación de:

$$\frac{39.77}{22.5} = 1.76$$

entre el rendimiento de una hora y el rendimiento por medio de muchas horas.

En la División de Cárdenas, se ha trabajado en dos días, primero en la línea B del K. 315 al 527; en este tramo la producción fué de 4.5 m3 de tierra colocada por las dragas en el terraplén. Este trabajo se efectuó en 15 días de navegación, y de dieciocho de 10h. el día 5 de diciembre se pasó por término de las dragas de la línea a la línea L. (K 227).

Este trabajo fué efectuado en 19 días hábiles, trabajando los siguientes turnos de 8 horas:

Ricardo Vázquez	8
Fidel Reynoso	2½
Máximo Chavarri y	3
Arturo Torres	3½
	16½

Nadie Reynoso tiene 22 turnos porque además de sus 19 turnos, va trabajando más de 3 horas diarias que se le reconocen por 3 turnos. Los 19 días.

Entonces en el tramo B-B- 315 al 527 tuvimos 55 días habiles de trabajo.

Luego el rendimiento por día fué de:

$$\frac{4.5 \text{ m3}}{55 \text{ días}} = 1.82 \text{ m3/día}$$

y el rendimiento por hora fué: $\frac{152}{8}$ _ 19 M3/hora.

Rendimiento mucho más bajo que el obtenido en Queretaro; ahora si comparamos estos datos de trabajo por hora con los obtenidos observando el número de ciclos elementales, tenemos que, en la División de Cárdenas el promedio fué de 52.5 m3/ H. Lo que nos de una relación de: 52.5 M3 _ 2.7; Lo que quiere decir que las condiciones de trabajo en general, fueron muy desfavorables, habiendo intervenido distintos factores como son los siguientes;

1.- La draga que trabajó en el lado derecho se vió muy comprometida por los postes estando éstos muy bajos y cerca del terraplén aumentando los tiempos perdidos.

2.- El terreno es tepetatoso y muy duro habiendo tenido que saltar algunos pequeños tramos porque el bote no entraba originando mayor tiempo en la carga del cucharón.

3.- Como el terraplén es muy bajo, las dragas ponían poca tierra en cada avance, aumentando esto los tiempos de avance y disminuyendo el rendimiento de la maquinaria.

Por tales motivos fué que las máquinas dieron un bajo rendimiento.

El avance en la División de Queretaro en 51 días hábiles fué de

Draga # 1 del K-B 269 + 730 al 274 + 471 = 4741
Draga # 2 del K-B 269 + 730 al 273 + 985 = 4255
8996

El promedio de avance en 51 días hábiles fúe de: 4498 M.L., el avance diario fué de:

$\frac{4498}{51}$ - 88 m.l. por día hábil

En la línea B División de Cárdenas se avanzó del K-B 515 al K-B 522 524.50

O sea una distancia de 7524 m.l. de ambos lados del terraplén -

Se trabajaron 56 turnos; el promedio de draga fúe de 28 turnos- luego el avance diario del trabajo fúe de:

$\frac{7524}{28}$ _ 280 m.l. /día

Pasando a la línea L. donde actualmente se trabaja y donde se tomaron los datos que aparecen en seguida encontramos que la producción por hora de las dragas es de 52.3 m3/hora.

En la primera cubicación de trabajo que se hizo se cubicaron - 17638.6 m3 de trabajo acabado; este trabajo se efectuó el día 5 de diciembre de 1941 al 14 de enero del presente año, es decir, se emplearon 41 días contando domingos y días festivos.

Pero los días efectivos de trabajo fueron los siguientes:

Máximo Chavarry	27 turnos de 8 horas.
Arturo Torres	28 turnos de 8 horas
Fidel Reynoso	34 turnos de 8 horas
	89 Turnos de 8 horas.

Máximo Chavarry se accidentó del día 24 de diciembre al 4 de enero siendo el único que trabajó el día 5 de diciembre en la línea L pues trabajaba en el segundo turno y como dije antes, el día 5 lo dieron las máquinas de tránsito.

Arturo Torres, pidió permiso del día 24 al 29 de diciembre para ir a México para arreglar sus parmisos en el Sindicato para poder trabajar aquí.

Fidel Reynoso, tiene 54 turnos porque trabajó varios días horas extras que se le reconocieron en total por 3 turnos de trabajo en los 31 días hábiles de trabajo que tuvo.

En total tenemos 89 turnos de 8 horas, luego el rendimiento práctico de una draga por 8 horas de trabajo fué de:

$$\frac{17638.6}{89} = 198 \text{ m3/día}$$

El rendimiento por hora fué de $\frac{198}{8}$ 24.8 m3/hora, rendimiento más alto que el obtenido en la li-nea B de la División Cárdenas y de la División de Querétaro.

La relación entre el rendimiento observado por hora y el rendimiento práctico obtenido es de: $\frac{52.3}{24.8} = 2.12$

Volvemos a encontrar que el rendimiento práctico de la máquina por hora no es el mismo que el observado en el estudio de tiempos elementales, pero si podemos notar que en ambos casos es muy parecido el obtenido en la División de Queretaro, fuera de los tiempos ya considerados en los estudios de tiempos elementales podemos considerar lo siguiente: Las 8 horas de que se compone un turno de trabajo no son efectivas pues hay está incluído el transporte del campamento al trabajo y regreso; la obligación de los trabajadores es salir del campamento a las 7horas y la del FF.C. ponerlos de vuelta en el campamento a las 15 h.

Según hemos observado en el tiempo que tenemos de trabajar, se pierde en estos dos transportes cuando menos una hora diaria, según puede confirmarse si se pregunta a los motoristas de los FF.CC. N. de México, que tenemos asignados, hay veces que este tiempo es más cuando hay que dar pase a un tren; pero tomaremos como promedio una hora.

También las máquinas hay que limpiarlas y engrasarlas diariamente durante cada turno de trabajo; en esta operación se emplean por lo regular de 25 a 30 minutos; los operadores se toman por lo regular de 25 a 30 mins.; para almorzar, por tener horas corridas; también se ofrece diariamente apretar algún tornillo para hacer algún ajuste, limpiar alguna cosa extra, en fín son tiempos perdidos no controlables; también los operadores descansan de cuando en cuando, pues no son máquinas para estar trabajando 8 horas sin parar ni un solo momento.

En total estos tiempos perdidos podemos resumirlos en la siguiente forma.

Transporte	1.00	hora
Engrasado y limpieza	0.50	"
Almuerzo	0.50	"
Ajsts.descomposturas etc.	0.25	"
Descanso etc.	0.25	"

Total 2.50 horas es decir, dos horas y treinta minutos de tiempos perdidos inevitables además de los considerados en los tiempos elementales; luego la jornada realmente efectiva se reduce a 5.30 horas

Si tenemos en cuenta los datos por hora observados en la División de Cárdenas tenemos 5.5. por 52.3 igual 287.65 m3/día

Luego la producción efectiva por hora sería:

$$\frac{287.65}{} = 35.8 \text{ m3/hora}$$

atendiendo a los mismos datos de los tiempos elementales observados aún hay más, únicamente se obtuvo un rendimiento de 24.8 m3 hora, o sea 11 m3 menos que el rendimiento que debíamos tener según las observaciones efectuadas; pero, según creo esto se debió a lo siguiente:

1.- La falta de refacciones, refacciones que fueron pedidas por los FF.CC. y que hasta esta fecha aún no llegan.
2.- Pérdidas de tiempo en compostura de los balancines de las dos dragas, los cuales son hechos actualmente de riel de 45 lbs.
3.- Pérdida de tiempo por compostura de las balatas de las fricciones las cuales ya fueron cambiadas a las dos dragas.
4.- Pérdida de tiempo por compostura de las balatas fricciones.
5.- Tuvimos que usar 2 cables (usados ya en los pozos) prestados por el Sr.Ing. J. G. Jauregui, para no perder el tiempo.

Por éstas y otras muchas razones que se me escapan al momento es que no pude dar el rendimiento tal como pude calcular en una o dos horas de observación de las máquinas.

DETERMINACION DEL COSTO

La determinación del costo, en el trabajo de reforzamiento de terraplenes es un poco complicada, si se toman en cuenta todos los factores que intervienen.

La siguiente determinación del costo se hará únicamente, tomando en cuenta los gastos que se originan directamente en el trabajo, es decir, como la Administración en los Ferrocarriles es muy complicada y este trabajo se liga con varios Departamentos, resultaría que había que cargar al trabajo estos gastos y lo complicado es saber con exactitud, cuáles son estos gastos; pero tal razón únicamente se hará la determinación del costo tal como saldría a un contratista que hiciera este trabajo a los Ferrocarriles, sin tomar en cuenta los gastos que originen a los mismos Ferrocarriles entenderse con el Contratista.

Todos los datos que aparecen a continuación fueron tomados directamente por mí y pueden ser comprobados, si se consulta al Contratista que tienen los FF.CC.N. de M. en la División Cárdenas S.L.P.

Las partidas de costos que vamos a considerar son las siguientes:

COSTO POR PERSONAL DE DRAGA

Al tratar del rendimiento práctico de la maquinaria (Dragas) vimos que, se obtuvo lo siguiente:

División Queretaro.----------182 M3/día
División Cárdenas Línea B.----------152 M3/día
División Cárdenas Línea L.----------198 M3/día.

Atendiendo a los sueldos que se pagan a los empleados son -- los siguientes:

Operador	$ 450.00 por mes
Ayudante	" 180.00 por mes.

Vamos a considerar que los meses se componen de 26 días hábiles de trabajo, luego el costo por día será:

Operador $\frac{\$ 450.00}{26}$ _ 17.30

Ayudante $\frac{\$ 128.00}{26}$ _ 6.92

Vamos a tomar el promedio a la producción por día en las Divisiones que es de:

$\frac{532 \text{ M3}}{3}$ _ 177.33 M3/día

Luego el costo del M3 por:

Operador es de	$ 0.0975
Ayudante es de	$ 0.0390
COSTO TOTAL POR PERSONAL DE DRAGAS	$ 0.1365

DRAGAS

C O N S U M O S

Vamos a considerar en esta partida los consumos directos de - las máquinas, es decir, los consumos comunes a todas, tales como;- combustible, lubricantes, estopa, etc. y además el consumo de cable que hacen las dragas y que es muy fuerte; las siguientes listas -- muestran los consumos de NOVIEMBRE DE 1941 a MARZO DE 1942.

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTES A LA SEGUNDA QUIN CENA DEL MES DE NOVIEMBRE DE 1941.

Draga No. 1

Diessel	4000.00	Lts	075	$ 30.0
Aceite Buda	21.00	"	73	" 15.
Aceite Trasmisión	6.00	"	81	4.
Aceite Lavamotor	12.00	"	64	7.
Gasolina	3.00	"	195	
Estopa	3.00	"	80	2.
Grasa	6.00	Kgs	83	2.
Aceite Engranes	3.00	Kgs	63	1.0
Agua destilada	1.75	"	10	1
Líquido para frenos	50	"	50	2.2

Draga No. 2

Diessel	800.00	Lts	075	$ 60
Aceite Buda	2.00	"	73	" 1
Aceite Lava Motor	12.00	"	64	1
Gasolina	6.00	"	195	1
Estopa	3.50	Kgs	90	2
Grasa	6.00	"	83	4
Aceite Engranes	4.00	"	63	2
Líquido para frenos	0.75	"	4.50	

Moto-conformadora.

Diessel	200.00	Lts	075	$ 15.00
Gasolina	12.00	"	195	2.34
Aceite Buda	0.75	"	73	13
Aciete Lava Motor	10.00	"	64	6.40$

Motor.

Gasolina	69.00	Lts	195	$ 13.4
Aceite Buda	7.00	"	73	5.

Lámparas de Veladores.

Petróleo	3.50	Lts	18	0.

COSTO TOTAL.....

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA QU
NA DEL MES DE DICIEMBRE DE 1941.

Draga No.1

Diessel	600.00	Lts	075	$45.00
Aciete Lava Motor	14.00	"	64	8.96
Gasolina	13.00	"	195	0.59
Aceite Buda	18.00	"	73	13.14
Aceite Trasmisión	6.00	"	81	4.86
Grasa	6.00	Kgs	83	4.92
Estopa	4.50	"	80	3.60
Cable de levante	24.00	Mts	6.00	144.00

Draga No.2

Diessel	1000.00	Lts	075	75.00
Aceite Lava Motor	23.00	"	64	14.72
Aceite Buda	30.50	"	73	22.27
Aceite Trasmisión	17.00		81	13.77
Gasolina	4.00	"	195	.7
Aceite Engranes	6.00	"	63	3.7
Grasa	6.00	"	83	4.9
Estopa	8.50	"	80	6.8
Cable de arrastre	15.00	"	9.00	139.5
cable de levante	24.00	"	6.00	144.0

Moto-conformadora.

Diessel	460.00	Lts	075	34.
Gasolina	25.00	"	195	4.
Aceite Internacional	32.00	"	1.00	32.0
Aceite Buda	.25	"	73	.1
Aceite Lava Motor	20.00	"	164	12.8
Agua destilada	0.75	"	10	0
Grasa	8.00	Kgs	83	8.
Estopa	2.00	"	80	1.6

Motor.-

Gasolina	89.00	Lts	195	17.3
Aceite Buda	9.00	"	73	6.57

Lámparas de veladores.

Petróleo	2.5	Lts	18	45

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTE A LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE DICIEMBRE DE 1943.

Draga No. 1				
Diessel	540.00	Lts	075	$40.50
Aceite Lava Motor	3.00	"	64	1.92
Gasolina	2.00	"	195	39
Aceite Buda	14.00	"	73	10.22
Aceite Trasmisión	6.50	"	81	5 27
Aceite Engranes	3.00	"	63	1.89
Grasa	16.00	"	83	13.28
Estopa	7.00	"	80	5.60$
Draga No.2				
Diessel	800.00	Lts	075	60.00
Gasolina Lava Motor	22.00	"	64	14.08
Gasolina	1.00	"	195	.20
Aceite Buda	17.50	"	73	12.78
Aceite Trasmisión	3.50	"	81	2.84
Líquido para frenos	.50	"	4.50	2.25
Aceite Engranes	6.00	Kgs	63	3.78
Grasa	6.00	"	83	4.98
Estopa	12.00	"	80	9.60
Cable de arrastre	15.50	"	9.00	139.50$
Moto-conformadora				
Diessel	600.00	Lts	075	45.00
Aceite Internacional	23.00	"	1.00	23.00
Gasolina	31.00	"	195	6.05
Aceite Lava Motor	11.25	"	64	7.20
Aceite Trasmisión	15.00	"	81	12.15
Agua detilada	1.00	"	80	2.80
Líquido para frenos	25	"	10	.10
Estopa	3.50	"	4.50	1.13
Motor.				
Gasolina	79.00	Lts	195	15.4
Aceite Buda	8.00	"	73	5.84
Lámparas de veladores.				
Petroleo	2.00	Lts.	18	.2

COSTO TOTAL.....

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA QUIN
CENA DEL MES DE ENERO DE 1942.

Draga No. 1

Diessel	600.00	Lts	075	$45.00	
Aceite Buda	18.00	"	75	13.50	
Lava Motor	14.00	"	64	8.96	
Gasolina	9.00	"	195	1.76	
Estopa	3.00	Kgs	80	2.50	
Grasa Engranes	4.00	"	63	2.52	
Cable usado	16.00	Mts	6.00	96.00	$170.

Draga No.2

Diessel	600.00	Lts	075	45.00	
Aceite Buda	26.00	"	73	18.98	
Aceite Trasmisión	3.50	"	81	2.84	
Grasa engranes	4.00	Kgs	63	2.52	
Grasa	6.00	"	83	4.98	
Estopa	6.00	"	80	4.80	
Cable usado	24.00	Mts	6.00	144.00	$22

Moto-conformadora

Diessel	400.00	Lts	075	30.00	
Gasolina	31.00	"	195	6.05	
Aceite Internacional	22.00	"	1.00	22.00	
Aceite Lava Motor	12.00	"	64	7.68	
Agua destilada	75.	"	10	08	
Estopa	4.00	Kgs	80	3.20	$ 69

Motor.-

Gasolina	80.00	Lts	195	15.60	
Aceite Buda	12.50	"	73	9.13	
Estopa	1.00	Kgs	80	80	$ 7

Lámparas de Veladores.

Petróleo	1.75	Lts	18	33	$

COSTO TOTAL.....$

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTES DE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ENERO DE 1942.

Draga No.1

Diessel	600.00	Lts	075	$ 46.00	
Aceite Buda	22.00	"	73	" 16.00	
Aceite Trasmisión	3.50	"	81	2.84	
Gasolina	12.00	"	195	" 8.34	
Aceite Lava Motor	13.00	"	64	8.32	
Grasa	6.00	Kgs	83	4.98	
Estopa	3.75	"	80	.30	
Cable de arrastre	15.30	Mts	9.00	137.70	$217

Draga No. 2.

Diessel	600.00	Lts	075	$45.00	
Gasolina	4.00	"	195	.78	
Aceite Trasmisión	7.00	"	81	5.67	
Grasa	6.00	Kgs	83	4.98	
Estopa	7.00	"	80	5.60	
Grasa Engranes	7.00	"	63	4.41	
Cable arrastre	15.00	Mts	9.00	137.70	
Aceite Buda	4.00	Lts	73	2.92	$207.

Moto-conformadora

Diessel	200.00	Lts	075	15.00	
Gasolina	25.00	"	195	4.88	
Aceite Internacional	35.00	"	1.00	35.00	
Aceite Lava Motor	22.00	"	64	14.08	
Agua destilada	0.75	"	10	. 08	
Estopa	1.25	Kgs	80	1.00	$ 80.0

Motor.-

Gasolina	95.00	Lts	195	18.53	
Aceite Buda	14.00	"	73	10.59	
Petróleo	2.00	"	18	.36	
Estopa	4.00	Kgs	80	3.20	$ 32.

Lámparas de veladores.

Petróleo	2.00	Lts	18	36	

COSTO TOTAL..... $537.

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE FEBRERO DE 1942.

Draga No. 1

Diessel	600.00	Lts	075	$ 45.00	
Gasolina	8.00	"	195	1.56	
Aceite Buda	4.00	"	73	2.92	
Aceite Trasmisión	3.50	"	81	2.84	
Estopa	6.25	Kgs	80	5.00	
Cable de levante	26.00	Mts	6.00	156.00	$213.32

Draga No. 2.

Diessel	400.00	Lts	075	30.00	
Gasolina	4.00	"	195	78	
Aceite Buda	22.00	"	73	16.00	
Grasa	6.00	Kgs	83	4.98	
Grasa Engranes	3.00	"	63	1.89	
Estopa	4.50	"	80	3.60	
Cable levante	26.00	Mts	6.00	156.00	$ 213.[illegible]

Moto Conformadora

Diessel	600.00	Lts	075	75.00	
Gasolina	10.00	"	195	1.95	
Aceite Trasmisión	2.00	"	81	1.62	
Agua destilada	1.00	"	10	10	
Grasa	6.00	Kgs	83	4.98	
Estopa	1.50	"	80	1.20	$ 54.[illegible]

Motor.-

Gasolina	192.25	Lts	195	37.00	
Aceite Buda	13.75	"	73	10.38	
Aceite Internacional	12.00	Lt	1.00	12.00	
Petróleo	5.00		18	.90	
Agua destilada	1.00	"	10	.10	
Estopa	1.25	Kgs	80	1.00	$ 61.00

Armón.-

Petróleo	2.00	Lts	18	36	
Aceite Internacional	25	"	1.00	25	
Grasa	25	Kgs	83	21	
Estopa	25	"	80	20	$ 1.0[illegible]

Lámparas de veladores.

Petróleo	2.25	Lts	18	47	47

COSTO TOTAL..... $ 544.[illegible]

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTES A LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE FEBRERO DE 1942.

Draga No. 1

Diessel	600.00	Lts	075	$ 45.00	
Gasolina	12.00	"	195	2.34	
Aceite Buda	21.00	"	73	15.33	
Aceite Lava Motor	10.00	"	64	6.40	
Grasa	6.00	Kgs	83	4.98	
Grasa Engranes	3.00	"	63	1.89	
Estopa	3.50	"	80	4.40	$ 80.

Draga No. 2

Diessel	600.00	Lts	075	$ 45.00	
Gasolina	13.00	"	195	2.54	
Aceite Lava Motor	12.00	"	64	7.68	
Aceite Buda	13.00	"	73	9.49	
Grasa Engrane	3.00	Kgs	63	1.89	
Grasa	12.00	"	83	9.96	
Estopa	6.00	"	80	4.80	$ 81.

Moto-conformadora

Diessel	400.00	Lts	075	$ 44.46	
Gasolina	20.00	"	195	3.90	
Aceite Internacional	20.00	"	1.00	20.00	
Aceite Lava Motor	10.00	"	64	6.40	
Estopa	1.00	Kgs	80	.80	$ 61.1

Motor.

Gasolina	228.00	Lts	195	$ 44.46	
Aceite Buda	6.00	"	78	" 4.38	
Aceite Internacional	23.25	"	1.0	23.25	
Petróleo	3.00	"	18	54	
Agua Destilada	1.00	"	10	.10	
Estopa	2.00	Kgs	80	1.60	$ 74.3

Lámparas de veladores

Petróleo	3.25	Lts	18	59	5

COSTO TOTAL.....$297.7

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE MARZO DE 1942.

Draga No. 1

Diessel	600.00	Lts	075	$45.00	
Gasolina	16.00	"	195	3.12	
Aceite Buda	22.00	"	73	15.--	
Aceite Lava Motor	10.00	"	64	6.40	
Grasa Engranes	3.00	Kgs	63	1.89	
Grasa	6.00	"	63	4.98	
Estopa	7.00	"	80	5.60	
Cable de Levante	24.00	Mts	6.00	144.00	$226.3

Draga No. 2

Diessel	800.00	Lts	075	60.00	
Gasolina	8.00	"	195	1.56	
Aceite Buda	18.00	"	73	13.14	
Aceite Lava Motor	10.00	"	64	6.40	
Aceite Transmisión	7.00	"	81	5.67	
Líquido Frenos	0.75	"	4.50	3.38	
Grasa	6.00	Kgs	83	4.98	
Estopa	8.00	"	80	6.40	
Cable de arrastre	15.00	Mts	9.00	135.00	$236.

Motoconformadora

Diessel	400.00	Lts	075	30.00	
Aceite Internacional	24.00	"	1.00	24.00	
Gasolina	20.00	"	195	3.90	
Aceite Lava Motor	14.00	"	64	8.96	
Agua destilada	2.25	"	10	.23	
Estopa	1.00	Kgs	80	.80	$ 67.

Mot. F.-

Gasolina	208.00	Lts	195	40.66	
Aceite Internacional	17.50	"	1.00	17.50	
Aceite Ultra-Grueso	8.00	"	50	1.50	
Aceite Buda	1.00	"	73	.73	
Petróleo	1.00	"	18	.18	
Estopa	2.00	Kgs	80	1.60	$ 62.0

Lámparas de veladores

Petróleo	3.00	Lts	18	54	54

C O S T O T O T A L.....$594.0

LISTA DE CONSUMOS CORRESPONDIENTE A LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE MARZO DE 1942.

Draga No. 1

Diessel	600.00	Lts	075	45.00	
Aceite Buda	20.00	"	73	14.00	
Gasolina	17.00	"	195	3.32	
Aceite Trasmisión	6.50	"	81	5.27	
Aceite Lava Motor	10.00	"	64	6.40	
Grasa engranes	3.00	Kgs	63	1.89	
Grasa	12.00	Kgs	83	9.96	
Estopa	11.00	"	80	8.80	$ 95.24

Draga No.2

Diessel	800.00	Lts	075	60.00	
Aceite Buda	20.00	"	73	14.60	
Gasolina	12.00	"	195	2.34	
Aceite Trasmisión	7.00	"	81	5.67	
Aceite Lava Motor	10.00	"	64	6.40	
Líquido para frenos	.75	"	4.50	3.38	
Grasa Engranes	3.00	Kgs	63	1.89	
Grasa	6.00	"	83	4.98	
Estopa	8.00	"	80	6.40	
Cable Levante	24.00	Mts	6.00	144.00	$249.66

Moto-conformadora

Diessel	400.00	Lts	075	30.00	
Aceite Internacional	24.00	"	100	24.00	
Gasolina	20.00	"	195	3.90	
Aceite Lava-Motor	15.50	"	64	9.92	
Aceite Trasmisión	7.00	"	81	5.67	
Estopa	3.00	Kgs	80	2.40	$ 75.89

Motor

Gasolina	211.00	Lts	195	41.15	
Aceite Ultra-grueso	28.00	"	50	14.00	
Petróleo	8.00	"	18	1.44	
Grasa	.50	Kgs	83	.42	
Estopa	4.00	"	80	3.20	$ 60.21

Lámparas de Veladores

Petróleo	3.50	Lts	18	.63	$ .63

C O N S U M O-T O T A L.....$481.63

Conocidos los consumos, vamos a obtener el promedio diario, y, así tenemos:

2a	Quincena de	Noviembre.	$ 193.61
1a	" "	Diciembre	" 767.99
2a	" "	"	" 448.12
1a	" "	enero	" 448.13
2a	" "	"	" 537.62
1a	" "	Febrero	" 544.78
2a	" "	"	" 297.72
1a	" "	Marzo	" 594.02
2a	" "	"	" 481.63
			$ 4,353.62

$$\frac{4,353.62}{} = \$967.47$$

Luego el promedio mensual es de $967.47, que serán divididos entre 26 días de trabajo, para obtener el costo diario.

$$\frac{\$967.47}{26} = \$\ 37.21$$

Luego el costo por M3:

$$\frac{\$37.21}{354.66} = \$0.10.49$$

Se divide entre 354.66 M3 porque es el trabajo producido por las dos dragas al día.

H E R R A M I E N T A

Actualmente hay en uso la siguiente herramienta:
Herramienta que se encuentra en la bodega y que sale al campo mediante vales.

18.-	Zapapicos con mango	$ 103.60
8.-	Palas de punta	40.00
14.-	Palas cuadradas	70.00
15.-	Bieldos	346.15
1.-	Reata de 16 M. de largo por 1/2"	1.50
1.-	Estadal (Calpini" nuevo)	40.00
1.-	Cinta de acero 30 m.	60.40
1.-	Martillo de uña carpintero	6.00
15.-	Metros cordón cáñamo	2.00
1.-	Embudio de aluminio	1.35
1.-	Soplete Vapouria #4	55. 80
2.-	Serrotes Reystone GSS-66 y 670-46	20.50
1.-	Cautín hacha alum #3	3.60
1.-	Tajadera 38mm	11.00
1.-	Lima acero media caña	3.10
2.-	Limatones	2.70
2.-	Llaves Stillson	13.00
1.-	Tarjeta completa	170.00
1.-	Fragua No. 601	85.00

1.-	Yunque 24.5 Kgs.	$ 83.30
1.-	Taladro	133.10
1.-	Bericui	14.30
21.-	Brocas taladro dif/medidas	264.24
1.-	Desarmador berbequi	1.50
1.-	Esmeril Maxos 11-1	160.00
1.-	Tornillo de banco	130.00
2.-	tenazas de fragua	16.00
1.-	Marro fragua	8.25
4.-	Hachas	32.00
1.-	Machete	5.25
1.-	Bomba de aire	6.00
1.-	Nivel de mano	55.00
1.-	Juego de escuadras	5.70
1.-	Escala	8.00
1.-	Gléxometro	5.80
6.-	Mangos hachas	10.20
2.-	Mangos marro	1.50
6.-	Mangos Zapapico	10.80

Herramienta existente en las cajas de herramienta de las -- máquinas:-

2.-	Juegos llaves españolas #4016	18.00
2.-	Llaves Stillson Ridgid	66.00
1.-	Arco Segueta # 1027	11.50
1.-	Lima Media caña bast. 30	3.10
1.-	" " " 1/2 musa	3.50
1.-	" Redonda bastonada	2.20
1.-	" 1/2 Musa	3.50
1.-	" Musa	3.80
1.-	Martillo #620	8.50
1.-	Cinta acero de 30m.	64.70
1.-	Martillo Bala DURO 1530F	8.10
1.-	Punzón Blue-Baint 47	12.00
1.-	D-170 Perico Diamont.	8.00
1.-	1990 Punzón Duro	
1.-	1991 " "	19.70
1.-	1951 " "	
1.-	1954 " "	5.10
1.-	14 Stillson Green Pield	22.50
2.-	6.P.P Desarmadores Blue Pont.	11.00
3.-	Cinceles	1.40
1.-	Machelo	3.50
1.-	Pinzas.	3.00
1.-	Cincel mano	2.30
1.-	Cincel cruzada	7.00
1.-	Juego Cinceles	2.00
1.-	Extractor	2.80
1.-	llave	4.50
1.-	Espátula	0.55
1.-	Llave Cresent #12	12.00
2.-	Marros de 2 bocas	19.60
1.-	Barras acero Monterrey	9.50
2.-	Tajaderas frió 35 Mm.	22.00
2.-	Cinceles	2.00
2.-	Machetes	13.00
4.-	Botes chicos p/aceite	2.00

2 Botes p/grasa	1.40
2 Botes Grandes	2.40
1 Bote grasa	0.80
T O T A L...	$ 2,367.59

Le vamos a considerar 2 años de vida útil.-Luego la amortización por mes será:

$$\frac{\$2.367.59}{24} = \$\ 111.00 \text{ mensuales.}$$

La amortización por día:

$$\frac{\$\ 111.00}{26} = \$\ 4.28$$

Luego la amortización por M3 sera;:

$$\frac{4.28}{354.26} = \$\ 0.0121$$

COSTO POR GASTOS GENERALES

En estos gastos vamos a incluir cosas que no se pueden prever y que se necesitan de momento en el trabajo, también incluiremos pequeños consumos como son papel, timbres, telegramas etc.

Vamos a tomar un promedio mensual:-

DICIEMBRE DE 1941.	
Telegramas.	$ 2.45
alambre	0.55
Telegramas	3.30
hilo	1.80
Películas	2.25
Cinta máquina	2.00
Bote pintura	6.50
Esponja	1.50
Pintura	0.50
Lija de fierro	0.30
Lavar 6 sábanas.	1.75
	$ 22.90.-

ENERO DE 1942.	
Papel	2.50
Telegramas.	3.30
Escoba	1.25
Carta Nocturna	1.65
Rollo Película	1.95
Revelar Película	1.00
Telegramas	3.30
Caja madera	0.25
Películas	1.16
Brocha	1.20
	$ 17.51

FEBRERO DE 1942	
Artículos papelería	$ 3.30
Cables yute dragas	6.00
Transportes México	5.50
Papel sobres y goma	4.45
	$ 19.05.

MARZO DE 1942.

2 telegramas Consolidado	$ 3.50
Papel. Libretasy Carpeta	18.63
Cáñamo Dragas.	6.00
	$ 28.13

RESUMEN

DICIEMBRE	$ 22.90
ENERO	17.51
FEBRERO	19.05
MARZO	28.13
	$ 87.59

Promedio por mes: $ 21.89
Costo diario por concepto de Gastos Generales:

Costo por M3: $\frac{21.89}{26} = \$\ 0.841$

$\frac{0.841}{354.66} = \$\ 0.0023$

R E F A C C I O N E S

Unicamente consideraremos las que se han puesto en los meses siguientes:

DICIEMBRE DE 1942.

Balata	$ 8.35
Tornillos	22.00
"	1.64
Resortes.	3.00
Tubo de cobre 2/2/2m	12.50
Dos balatas	15.00
Tornillos y Rondanas	2.45
Chavetas y tornillos	1.24
Dos discos porta conformadora	22.50
Remaches balata 34	1.02
Ocho tornillos	1.75
	$ 91.45

ENERO DE 1942.

Abrazaderas.	$ 4.80
manguera	19.95
Gastos en conformadora	9.62
Revertes	1.00
Tornillos	4.00
Chavetas y placas	21.60
Vidrios Dragas.	20.25
Rondanas y chavetas	5.80
Refacciones con herrero	124.00
En cuenta dientes Draga	75.00
	$ 286.02.

FEBRERO DE 1942.

A cuenta dientes.	$ 25.00
revertes espiral	37.50
Saldo dientes	80.00
Dos tornillos	1.80
Modelo dientes	25.00
Focos con placa	9.00
Fusibles	2.92
2m Alam. fusible	0.60
5 tuercas	0.60
Bombillas lámparas	4.80
Nato de Duiza	4.45
Dientes carcebolados	105.00
	$ 296.67

MARZO DE 1942.

Dientes de Fábrica y	$ 136.50
2 Balancines	16.00
6 Focos dragas	9.00
1 Foco	1.80
Tornillos y tuercas	10.68
2 Tornillos con tuercas	1.80
1 Foco	1.05
Conos de conformadora	29.00
1 foco	1.30
5 tornillos balancines	2.25
2 Balatas freno	3.40
12 tornillos tuercas	24.40
Remaches	2.78
1 Reverte	0.60
10 miples 5 reducciones	8.00
3 tornillos tuercas	4.50
Filtro 1 1/2 m.	8.00
2 bases dientes	116.00
4 filtros combustible	628.00
Bote parches	1.00
Baldo 4	4.42
	$ 950.28

Gastado en Refacciones:

DICIEMBRE.....	$ 91.45
ENERO.....	286.92
FEBRERO.....	296.67
MARZO.....	950.28
	$1,624.42

Promedio por mes fué de $ 406.10

Costo por día hábil:

$$\frac{\$\ 406.10}{26} = \$\ 15.60$$

Costo por M3 por refacción $\frac{15.60}{350.66} = \$\ 0.0439$

Este costo es elevado porque las refacciones han subido considerablemente de precio y además muchas son adaptadas no teniendo la misma duración y se substituyen por las especiales para cada máquina.

C O S T O P O R R E P A R A C I O N E S

Hasta estas fechas ya se han hecho muchas reparaciones a las dragas, y se han pagado por este concepto, cada mes lo siguiente:

DICIEMBRE DE 1941.

Componer la Garrucha	$ 8.00
Componer una flecha	8.00
Soldar una guía de draga	8.00
Rellenar y soldar unas piezas	6.00
	$ 30.00

ENERO DE 1942.

Compostura Conf.	$ 3.00
Compostura Balancín	15.00
Arreglar dientes draga	60.00
Enderezar flecha conformadora	6.00
Soldar mafle conf.	2.00
" piezas draga	8.00
" " Conf.	2.50
" " Draga	3.00
	$ 99.50

FEBRERO DE 1942.-

Carga de Acumuladores	$ 8.00

MARZO DE 1942.

Compostura Balancines	$ 16.00
Soldar tambores	2.90
Lavar conformadora	1.65
	$ 20.55

RESUMEN

DICIEMBRE.....	$ 30.00
ENERO	99.00
FEBRERO	8.00
MARZO	20.55
	$157.55

Promedio $ 39.38

Costo por día hábil: $ 39.38

$$\frac{39.38}{26} = \$ 1.51$$

Costo por M3:

$$\frac{1.51}{354.66} = \$ 0.0042$$

Costo por concepto de útiles de cocina, y diversos artefactos de uso diario:-

Catres colchones y almohadas	$ 319.00
2 Tinas	7.10
1 cubeta	1.45
1 lavamanos	1.20
1 Salero	0.20

Artículos de Baño	$ 38.60
2 Carpetas	19.40
1 Bomba para flit	1.25
1 Molino Nixtamal y útiles cocina.	34.07
2 cubetas	4.60
2 Palteros	8.35
Sábanas y fundas	88.41
1 Vajilla	34.80
12 vasos	1.80
1 Juego refrescos	4.50
1 Botiquín reglamentario	71.90
1 Garrafón de 4 lts.	2.50
Artículos de cocina	275.00
" " "	33.95
1 Estufa Savoil	110.00
Fundas y sábanas	265.80
Cortina para baño	52.25
Camas y colchones	530.00
Artículos de cama	262.80
1 Lámpara veladora	3.00
1 foco	0.60
	$2,171.28

A todos estos artefactos se le considera una duración apróximada de dos años, por consiguiente la amortización mensual de su valor es:

$$\frac{2.171.28}{24} = \$\ 90.47$$

La amortización correspondiente a un día hábil:

$$\frac{90.47}{26} = \$\ 3.47$$

Luego el costo del M3 de tierra, por este concepto será de:

$$\frac{\$\ 3.47}{354.66} = \$\ 0.0098$$

---------oOo----------

Para hacer el almacenamiento del combustible y grasas se necesitan tambores vacíos, cuyas cantidades y precios fueron:

40 tambores	galvanizados a $ 30.00 c/u	$ 1,200.00
8 "	Lam.delgada a $ 18.00 c/u	144.00
4 "	chicos de 50 lt. a $ 9.00 c/u	36.00
	TOTAL.-------	$ 1,380.00

La vida útil de los tambores es de 5 años, luego la amortización anual es de:

$$\frac{1.380.00}{5} = \$\ 276.00$$

La amortización por mes será de: $\frac{276.00}{12} = \$\ 23.00$

La amortización por día: $\frac{23.00}{26} = \$\ 0.88$

Luego el costo del M3 por este concepto será;

$$\frac{0.88}{354.66} = \$\ 0.0025$$

En estos trabajos el personal está expuesto a accidentes, causando éstos, gastos de hospitalización y de indemnizaciones, puede considerarse un 3% del valor de la maquinaria empleada, entonces tenemos:

Valor de las dos dragas incluyendo Planta Luz.....	$123.000.00
Valor de la conformadora.....	43.305.00
	$166,305.00

$166.305.00 X 0.03 = $ 4.989.15

Esto es lo que corresponde a un año.
Luego por mes será:

$$\frac{\$\ 4,989.15}{12} = \$\ 415.77$$

Por día hábil será: $\frac{\$\ 415.77}{26} = 15.99$

Luego por M3 será: $\frac{\$\ 15.99}{354.66} = \$\ 0.0453$

------oOo---------

COSTO DEL TRABAJO DE PEONES

Como a los peones se los utiliza, además de alzar el balasto y conformar banquetas, para otros trabajos adicionales como es el acarreo del combustible, cambio de campamento, etc., vamos únicamente a fijar el costo por este concepto en función del trabajo efectuado en alzar balasto y conformar banquetas y de los pagos efectuados a los peones con su cabo.-

Datos prácticos:

Línea B.-	Balasto	7 524. 00	m.
	Banqueta	7 524. 00	m.
Linea L.-	Balasto	13 820.00	m.
	Banqueta	10 020. 00	m.
		38 888. 00	m.

A ambos lados del terraplén será: 19 444.00 m.

Este trabajo se hizo con el siguiente costo:
Rayas:

2a quincena	Nov.....	$ 618.73
1a "	Dic.....	$1,241.29
2a "	Dic.....	$1,048.04
1a "	Enero.....	$ 459.42
2a "	Enero.....	$ 511.62
1a "	Febrero.....	$ 390.88
2a "	Febrero.....	$ 255.22
		$4,525.20

$\frac{4.525.20}{19444}$ = $ 0.233 el m. a ambos lados del terraplén.

Los 19,444 m. fueron hechos durante 89 días hábiles de trabajo, luego la producción por día hábil es:

218 m cuyo costo ... $ 50.14 $\frac{19444}{89}$

Costo del M3 por este concepto:

$\frac{50.14}{354.66}$ = $ 0.145

-----oOo-------

V E L A D O R E S

Para fijar el costo de veladores por M3, es más complicado, pues éstos, hay veces que trabajan un turno, a veces dos y los domingos tres turnos, el trabajo de ellos no depende de los turnos que trabaje cada máquina.

Vamos a tomar un promedio de lo pagado en un mes por este concepto:

DICIEMBRE.....	$ 584.12
ENERO.....	" 658.62
FEBRERO.....	" 618.97
MARZO.....	" 724.84
	$2,586.55

El promedio mensual será de $ 646.63

Luego el costo por día:

$\frac{\$\ 646.63}{26}$ = $ 24.80

Costo del M3 por veladores $\frac{\$\ 24.80}{354.66}$ = $ 0.07

El personal de veladores, está constituído por tres veladores uno para cada máquina y un velador bodeguero, que cuida la bodega y el campamento, éste con sueldo mensual de $150.00

----------oOo----------

PERSONAL DE OFICINA.

El personal necesario para administrar estos trabajos es muy pequeño, únicamente se necesita un empleado que hace las veces de Tomador de Tiempo y Oficinista, para llevar correspondencia, listas de raya etc., y un pasante de Ingeniería para lo cual concierne a cubicación del trabajo etc.- Con sueldos mensuales de $300.00 y $450.00 respectivamente. Luego el costo diario por este concepto es de:

$\frac{750.00}{26}$ = $ 28.85

El costo por M3 $\frac{\$\ 28.85}{354.66}$ = $ 0.0815

PERSONAL DE CONFORMADORA

El costo por personal de conformadora, puede fijarse ya -- sea por M3 o por M2; lo más correcto sería por M2. es decir por superficie conformada, por ser esta una unidad más exacta para estimar este trabajo: pero como en el trabajo de reforzamiento de terraplenes, la unidad que tomamos es de volúmen, debemos determinar el costo del personal de conformadora por M3.

La conformadora además de conformar, tapa zanjas, arrima tierra, etc. son distintas operaciones que efectúa, de las que había que determinar por separado, el costo de cada operación, resultando un poco complicado el pago de trabajo, lo mejor es ligarlo todo en una sola partida, haciendo la determinación -- con los datos prácticos de producción y de costo.

En la línea B. se conformo, arrimó tierra, etc. correspondiente un volumen de reforzamiento de 8350.26 M3 y con un costo total por concepto de operador y ayudante de $882.00

Luego el costo por M3 fué de $ 0.1057 muy elevado, pero esto hacemos notar que el terreno era tepetatoso, muy duro y los terraplenes muy bajos, dando lugar esto a que la superficie conformada fuese muy grande comparada con el volumen de reforzamiento.

En la línea L se conformó una superficie que correspondía a un volumen de reforzamiento de 17638.6 M3 de refuerzo con un costo de $1336.00, dando un costo de $0.076; en este caso fué favorable el trabajo.

Si tomamos un promedio, resulta que el precio que se puede fijar es el de $ 0.0908 por M3 de refuerzo.

--------oOo--------

MOTORISTAS DE AUTO-ARMON

Para transportar el personal se necesita un motorista y un ayudante con sueldos diarios de $ 4.90 y $3.78 respectivamente, incluyendo el 7o día.

$$\frac{8.68}{354.66} = \$\ 0.0244$$

En resumen tenemos lo siguiente en costo por distintos -- conceptos:

Consumos.	0.1049
Herramienta	0.0121
Gastos Generales	0.0023
Refacciones	0.0439
Reparaciones	0.0042
Utiles de uso general en Campamento	0.0098
Tambores vacíos de combustible	0.0025
Hospitalización e indemnizaciones	0.0453
Personal de Peones etc.	0.1450

Personal	Veladores	0.0700
"	Administrativo	0.0815
"	Dragas	0.1365
"	Conformadora	0.0908
"	Motoristas	0.0244
	TOTAL.....	0.7732

Este es el costo únicamente por lo que concierne propiamente al trabajo, sin tener en cuenta los gastos que ocasiona a los -- Ferrocarriles y sin tener en cuenta el costo del equipo de -- --- campamento y el costo de la maquinaria, pues como dije en un principio en esto saldría a un contratista a quien únicamente interesará el costo real del trabajo por los conceptos anteriores, pues los costos fijos por maquinaria y campamento son muy sencillos - de obtener conociendo la producción diaria.

MANERA DE EFECTUAR LAS ESTIMACIONES

Para hacer las estimaciones de volúmenes, es decir la cantidad de tierra que se pone al terraplén y que es la que debe de ser pagada, se pueden seguir varios procedimientos.

1o El más rudimentario, pero también el más inexacto, sería contar el número de lotes de tierra que coloca cada máquina sobre el terraplén, o cuando los coloca únicamente bajo los alambres como ya se explicó, también se puede contar el número de lotes.
Este procedimiento sería malo, porque el bote no lleva siempre la misma cantidad de tierra, sino que muchas veces van llenos y otras a la mitad, y al hacer la cuenta general se tendría - un error bastante fuerte.

2o.- Otra manera de hacer las estimaciones sería cubicar la zanja de préstamo, este procedimiento también es malo porque la - zanja de préstamo no es uniforme, sino que unas veces tiene más - ancho y profundidad en unas partes que en otras y además no toda la tierra de la excavación es refuerzo, pues muchas veces sucede que se regresa un poco de tierra a esta zanja y volvería la conformadora a hacer el arreglo de la cuneta modificada la sección de la zanja de préstamo, dando por resultado una modificación en el volumen por estimar, por lo tanto este procedimiento se desecha ba.

3o.- El procedimiento más indicado es el clásico de las --- secciones transversales y es el que se usa actualmente en la División de Cárdenas, el procedimiento general es el siguiente:

Antes de comenzar a trabajar se hace lo siguiente:
1o.- Se parte de una placa de un kilómetro conocido, cadenando sobre la vía en estaciones de 20 metros, anotando las -- cadenas con el sistema usado en ferrocarriles, por ejemplo Secc. K-225 860m.

2o Una vez cadenada la vía se toman secciones transversales en la siguiente forma:

Desde el centro de la vía hacia la derecha y hacia la izquierda se toman lecturas de estadal la 1/a a 2 m del Centro línea la segunda a 3 m y luego la tercera donde muere el talud la cuarta donde muere la berma y en caso de que no se llegue al derecho de vía con la cuarta lectura se toman otras lecturas hasta llegar al límite de éste.

El registro se lleva en la siguiente forma:

$$\frac{d'}{B'} \quad \frac{c'}{A'} \quad \frac{b'}{3} \quad \frac{a'}{2} \quad \underset{K.}{\overline{\qquad\qquad\qquad}} \quad \frac{a'}{2} \quad \frac{b'}{3} \quad \frac{c'}{A}$$

Una vez tomadas las secciones en el campo se dibujan en el gabinete teniéndose así la configuración más o menos exacta del terraplén antes de poner el refuerzo.

Los dibujos se hacen a la escala de 1;100 y de preferencia en papel milimétrico, estas secciones se hacen cada 20m, pero casi siempre se semejan mucho, habiendo muy poca diferencia entre dos secciones consecutivas, la razón de esto es que el terraplén se ha gastado uniformemente, como tiene la misma forma y dimensión en la corona, y la misma final en el talud, variando únicamente la altura, resulta que el desgaste es uniforme, razón por la que se toman los puntos a dos y 3 m del centro de la vía.

Una vez que se ha terminado el trabajo y que ya se hace la entrega de éste, entonces se tiene que volver a seccionar en las mismas estaciones y en igual forma que la primera vez, dándonos el contorno del terraplén ya reforzado.

Se toman los siguientes puntos uno en donde termina la banqueta y empieza el talud, otro donde termina el talud y empieza la berma otro donde termina la berma y empieza la cuneta y otro en el fondo de ésta.

Esta sección se dibuja encima de la primera, es decir la tomada antes de ejecutar el refuerzo, quedando la sección dibujada como muestra la figura No.19.

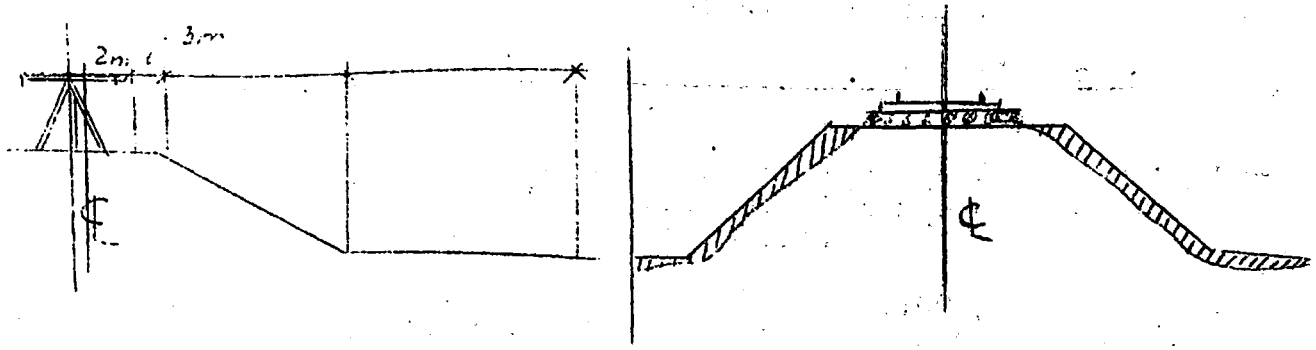


Fig.No.19

en la que se ve claramente cuál fué el área refuerzo, la cual está achurada.- Para determinar el valor de esta área se hace uso de un planímetro, por ser el procedimiento más rápido y que da la exactitud que es necesaria.

Los registros para este procedimiento de cálculo se disponen de la misma manera mostrada en el cuadro No. 1

Desde el centro de la vía hacia la derecha y hacia la izquierda se toman lecturas de estadal la 1/a a 2 m del centro; línea la segunda a 3 m y luego la tercera donde muere el talud; la cuarta donde muere la berma y en caso de que no se llegue al nivelado de vía con la cuarta lectura se toman otras lecturas hasta llegar al límite de éste.

El registro se lleva en la siguiente forma:

d'	c'	b'	a'				
E'	A'	B'	K.	E	B	D	C

Una vez tomadas las secciones en el campo se dibujan en el planeta teniendose así la configuración más o menos exacta del terraplen antes de poner el refuerzo.

Los dibujos se hacen a la escala de 1:100 y de preferencia en papel milimétrico; estas secciones se hacen cada 20m, porque aunque siempre se semejan mucho, habiendo muy poca diferencia entre dos secciones consecutivas, la razón de esto es que el terraplen se ha estado uniformemente, como tiene la misma forma y dimensiones en la corona, y la misma final en el talud, varía únicamente la altura; resulta que el desarrollo es uniforme. Razón por la que se toman los puntos a dos y 3 m del centro de la vía.

Una vez que se ha terminado el trabajo y que ya se hace la diferencia de cotas, entonces se tiene que volver a seccionar en las mismas estaciones y en igual forma que la primera vez, dándose el contorno del terraplen ya reforzado.

Se toman los siguientes puntos uno en donde termina la corona y empieza el talud, otro donde termina el talud y empieza la berma otro donde termina la berma y empieza la cuneta y otro en el fondo de cuneta.

Este seccionamiento dibujado igual de la primera, se doblan horizontalmente antes de colocar el refuerzo; quedando la sección estudiada como muestra la figura No.19:

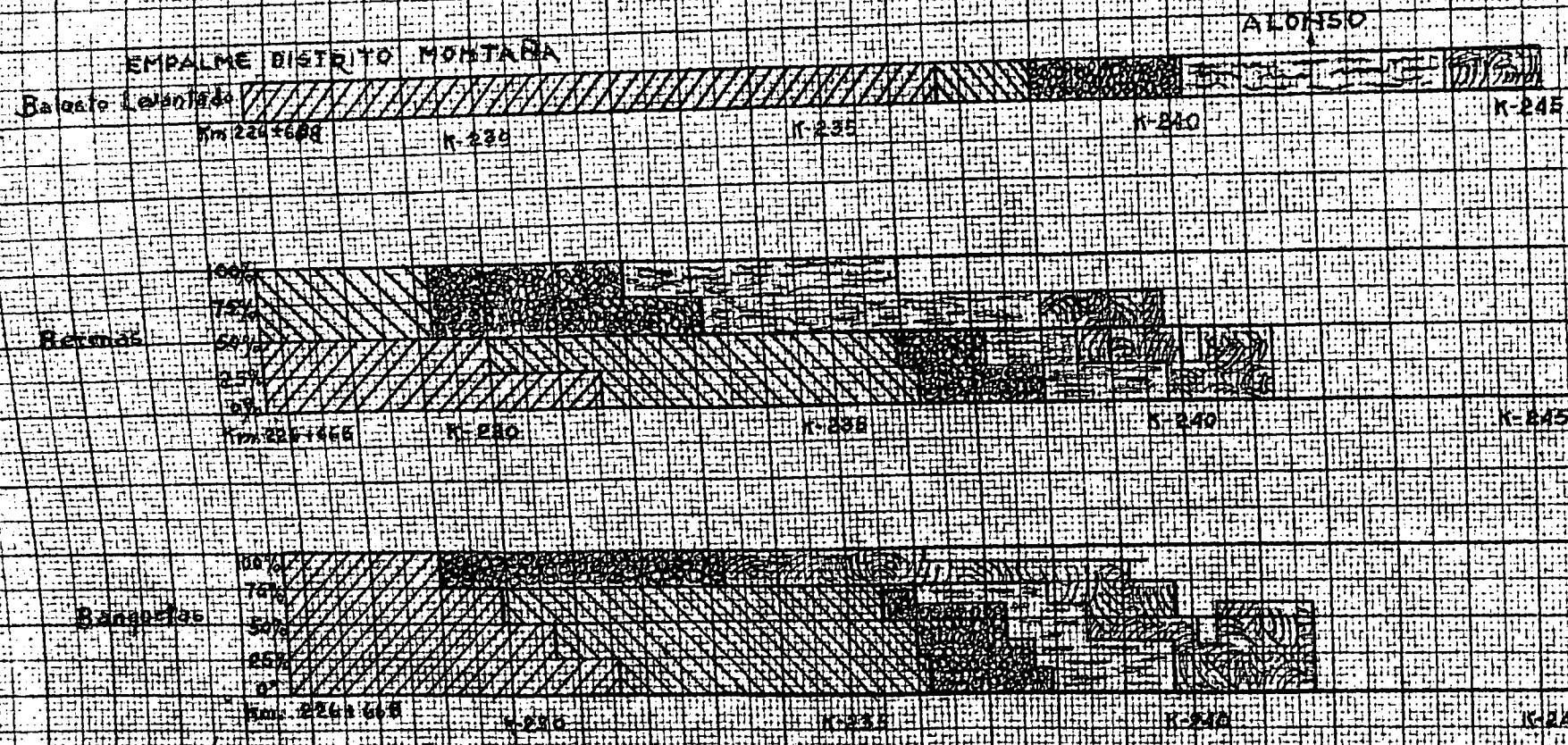
Fig.No.19

En la figura se ve claramente cual fué el área reforzada; la cual se ha rayado. Para determinar el valor de esta área se hace uso del planímetro, por ser el procedimiento más rápido y que ---- la exactitud que se necesita.

Los resultados para este procedimiento de cálculo se dirán en la figura número mostrada en el cuadro No. 1

FFCC NACIONALES DE MEXICO
PARA LA 7 ADITICIOS
DEL DE CADENAS

Gráfica que muestra el progreso en el mejoramiento de Terraplenes



Cumplimiento

1941 DICIEMBRE

1942 ENERO
FEBRERO
MARZO
ABRIL

Tasa por Cadenal

Según pudimos observar las secciones transversales no es preciso hacerlas cada 20 metros, pues como el desgaste es casi uniforme, pueden hacerse de 40 m, 50, 60 y hasta de 80 metros de separadas, sin producirse gran error.

Esto lo pudimos probar en la práctica, pues únicamente cuando se han hecho algunos refuerzos con parigüelas, se presentan a los lados de la vía excavaciones, pero son éstas tan pequeñas que no son dignas de tomarse en cuenta.

Este es el procedimiento más exacto aunque el mas tardado y pesado para su ejecución, pues siempre nos da con exactitud la sección y nos muestra la verdad si se le ha puesto mucha o poca tierra

El Ing. Humberto López G. proponía hacer la estimación en la forma que se indica en la página siguiente.

MODELO DE REGISTRO USADO EN LAS ESTIMACIONES

Lado de la vía.	Km.	Area	M A	M A/2	Dist.	Vol.	Vol. Total.	NOTAS
	K-B-225							
	- 000	2.25	4.65	2.32	20.00	46.5		Armonera con - 13.50 M3
	- 020	2.40	5.00	2.50	20.00	50.0		
	- 040	2.60	4.90	2.45	20.00	49.0		
	- 060	2.30	4.18	2.09	20.00	41.8		Desc.puente con 6.50 m3.
	- 080	1.88	4.18	2.09	20.00	41.8		
	- 100	2.30	4.25	1.12	20.00	42.5		
	- 120	1.95	3.45	1.72	20.00	34.5		
	- 140	1.50	3.20	1.60	20.00	32.0		
	- 160	1.70	3.10	1.55	20.00	31.0		
	- 180	1.40	3.10	1.60	20.00	32.0		
	- 200	1.80					401.1M3	
	- Etc.						401.1M3	
	- Etc.							
	- Etc.							

CUADRO No. 1

Resumen: N metros Cub. al precio de $

Determinar un coeficiente, que podríamos llamarle coeficiente de refuerzo, este coeficiente multiplicado por el área total del terraplén nos da el área reforzada.

Para obtener el área total del terraplén se tomarían alturas a ambos lados del terraplén, tomando el promedio de esta altura; con esta altura se entraría en las tablas calculadas por los Ferrocarriles, obteniéndose el área y luego se aplicaría el coeficiente a esta área, dándonos el producto el área de refuerzo.

Como prueba en la Línea B. seguimos este procedimiento, por ser más rápido, y ahí obtuvimos un coeficiente de 0.28, es decir, el área de refuerzo es de un 28% del área del terraplén.

Este coeficiente se obtuvo, dibujando varias secciones y sacando las áreas de refuerzo y luego sacando el % promedio de estas áreas con relación a las áreas totales del terraplén.

El procedimiento, es muy práctico y rápido, únicamente que hay que tener cuidado en ver si el talud del terraplén es el que corresponde a la tabla, pues hay lugares en que se puede dar el 1 1/2 X 1 y lugares en que se puede dar hasta 2 X 1, pero cuando la tierra no alcanza, entonces el talud es menor, modificándose el área de la sección; fuera de este inconveniente el procedimiento es muy rápido y bastante aproximado.

REGISTRO DE AVANCE DEL TRABAJO

Cada mes, el Ingeniero de la División y el encargado de los trabajos, hacían un recorrido de inspección y de una manera estimativa únicamente, se figuraban los % de trabajo efectuado, entonces se pasaban estos % a la gráfica siguiente, quedando como se puede ver registrado el avance del trabajo mensualmente.

Se daba 100%, al trabajo totalmente terminado; cuando había tierra arrimada sin conformar se daba un 50%; cuando ya estaba hecha la banqueta un 75%; cuando ya estaba tapada la zanja de préstamo se daba un 50%en conformadora y bajo una base muy aproximada únicamente se hacía esta gráfica, pues a fin de mes, siempre quedaba algo de trabajo por terminar.

CONSOLIDACION

Un capítulo muy importante es el trabajo de reforzamiento de terraplén es el de la consolidación del refuerzo.

Al ponerse la tierra nueva sobre el terraplén, ésta pega bien, pero queda bastante floja, sobre todo cuando el terreno es lodoso y arcilloso y que deja grandes hoquedades entre los grumos de tierra tal como sucedió en la División Queretaro donde el terreno es lodoso y arcilloso, en la División Cárdenas el terreno es arenoso y muy polvoso, en cada caso, el procedimiento de consolidación sería distinto.

En la actualidad la única consolidación que recibe el refuerzo, es la producida por la presión de la rodada, de la conformadora sobre el talud del terraplén, pero no se hace una buena consolidación, así es que prácticamente podemos decir que no se hace ninguna de consolidación en la actualidad.

Se trato de usar un juego de rodillos pata de cabra de dos y media tonelada de peso, pero la conformadora no pudo arrastrarlos por no ser maquinaria diseñada para ese objeto.

En la División Cárdenas, después de los primeros aguaceros, el terraplén apretó en una forma muy pareja, por ser arena que no dejaba oquedades muy grandes.

[illegible] un coeficiente, que podremos llamarle coeficiente [illegible], este coeficiente multiplicado por el área total [illegible] nos da la área reformada.

[illegible] área total del terreno se tomarán alturas [illegible] del terreno, tomando el promedio de esta altura; [illegible] se entrará en las tablas ordenadas por los Ferro[illegible] [illegible] dará y luego se aplicará el coeficiente [illegible] dándonos el producto el área de retiro.

[illegible] en la línea B, seguimos este procedimiento, por [illegible] y nos obtuvimos un coeficiente de 0.28; es decir, el [illegible] es de un 28% del área del terreno.

[illegible] coeficiente se obtuvo, distinta varía según [illegible] y luego sacando el % promedio de estas [illegible] las áreas totales del terreno.

[illegible] es muy práctico y rápido, únicamente que hay [illegible] en ver si el tipo del terreno es el que es[illegible], pues hay lugares en que se puede dar el [illegible] en que se puede dar hasta 2 X 1, pero cuando [illegible], entonces el tipo es menor, modificándose el [illegible] de este inconveniente el procedimiento [illegible] y bastante aproximado.

RESUMIENDO LE VALOR DEL TRABAJO

[illegible] Ingenieros de la División y el encargado de los [illegible] un recorrido de inspección y de una [illegible], se figuraban los % de trabajo efectuado, es[illegible] [illegible] % de gratificación siguiente, quedando com[illegible] el valor del trabajo realizado.

[illegible] el trabajo totalmente terminado; en más [illegible] sin conformar se daba un 50%; en más [illegible] un 75%; en más y estando tapada la tumba, en proximidad [illegible] conformada y bajo una hoja muy [illegible] este grifico, pues a fin de mes, siempre que[illegible] lo por terminar.

CONSOLI ACION

[illegible] muy importante es el trabajo de referencia [illegible] la consolidación del retiro.

[illegible] nuevo sobre el terreno, [illegible] bien, [illegible] fija, sobre todo cuando el terreno es [illegible] y [illegible] grandes hondonadas entre los grados de [illegible] en la División de retiro donde el terreno es [illegible] en la División Ciudad el terreno es [illegible] y [illegible], en cada caso, el procedimiento de consolidación es [illegible].

[illegible] la consolidación lo dudoso consolidación que resulte el relleno [illegible] la producida por la pasada de la rueda, de la conformación [illegible] del terreno, pero no es más que una [illegible] [illegible] prácticamente podemos decir que no es bien [illegible] consolidación en la totalidad.

[illegible] usar un lugar de rellenos para de cubre de dos y [illegible] pero la conformación no pueda [illegible] [illegible] fijándose para esa obra.

[illegible] División Ciudad, después de los primeros días [illegible] los forma muy rápida, por ejemplo que no [illegible] muy grandes.

El principal problema es encontrar la forma de consolidar estos refuerzos y lo mejor será hacer estudios y pruebas para el caso, sobre todo usando procedimientos que no sean el rodillo, pues éste en lugar de apretar la tierra la baja del bordo a la berma.

En terrenos como el de la Línea L. lo mejor sería regar constantemente la tierra, pues el agua ayudaría mucho a apretar el terreno.

Como no se consolida el terreno, se deja la banqueta 10 cm. más alto que su nivel normal para cuando apriete la tierra baje a su nivel.

En la División de Cárdenas una vez terminado el trabajo venían ventarrones que se llevaban gran cantidad de tierra, pues ésta es muy seca, arenosa y fina, esto se solucionaría regando, procedimiento que resultaría muy costoso.

Yo creo, que en la División Cárdenas, la mejor manera de asegurar la tierra sería sembrando pasto en los taludes, pero volvemos al problema de la falta de agua, sin embargo crecen yerbas en los taludes y éstas ayudan al sostenimiento de la tierra.

AMPLIACION DEL LADERO EN "ALMOLAYA, OAX".

La Estación de Almolaya, se encuentra situada a 8 Km; al Norte de la Estación de Chivela y a 4 Km. al sur de la Estación de Lagunas en el Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, su situación sobre la linea el K-Z-217 -380m.

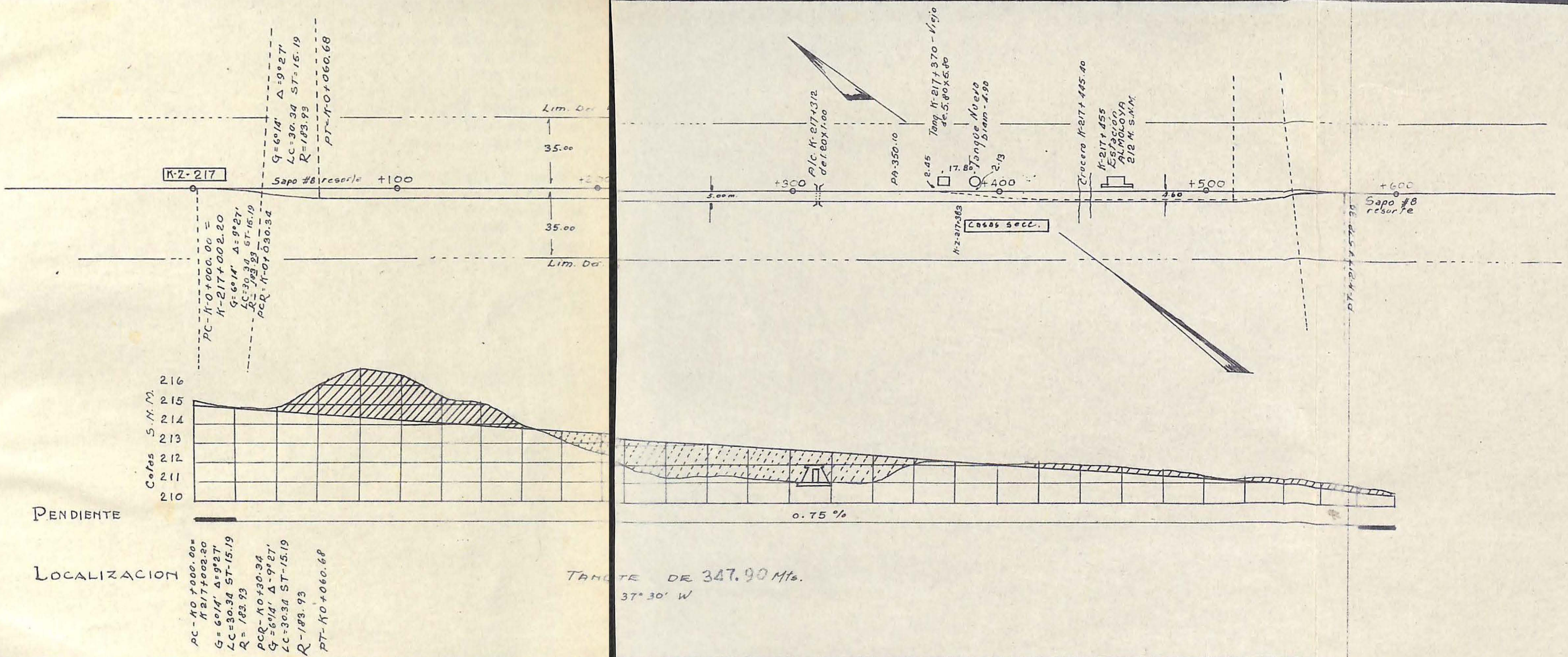
Esta estación es importante porque es estación de Agua, en ella se proveen de agua los trenes y las máquinas ayudadoras que van a subir los trenes en la pendiente de Chivela, no existe agua en Chivela ni en Lagunas, actualmente ya existen dos tinacos de agua en Almolaya para que las dos máquinas tomen agua al mismo tiempo.

La estación de Almolaya contaba con un ladero de 100 m, como con las necesidades actuales el tráfico, tanto petrolero como de trenes de carga, ha aumentado considerablemente, se ven en la obligación de correr los trenes dobles y el ladero existente resultaba insuficiente para alojar los trenes en los encuentros, teniéndose que ir a hacer estos a Chivela o Lagunas, dando lugar a una pérdida de tiempo de más de 20 minutos y por consiguiente mayor gasto de sueldos, En vista de lo anterior hubo necesidad de proyectar la ampliación del ladero ya existente y su mejoramiento.

El proyecto se hizo en la siguiente forma: El cambio sur con sapos de resorte # 8, se dejó fijo y el cambio norte fué el que se movió 347.80 Mts. El antiguo ladero tenía 4.60 metros de separación entre las vías y el nuevo se proyectó a 5 metros, para mayor seguridad de los garroteros y personal trenista.

Como es natural para hacer esta ampliación, hubo necesidad de hacer nuevas terracerías y mejorar las ya existentes, como se proyectó el ladero a 5 metros de separado de la vía principal, hubo que hacer obras de terracerías a una distancia de 5 metros de la vía principal.

El proyecto quedó en la forma en que se presenta en el plano adjunto y la ejecución de las obras de terracerías se hizo en la siguiente forma.



ACOTACIONES

	Terreno	Formación	Espesores
000	215.22	215.02	C 0.20
	214.83	214.85	T 0.02
	214.78	214.70	C 0.08
	215.96	214.55	C 1.4
	216.88	214.40	C 2.48
+100	216.45	214.25	C 2.20
	215.36	214.10	C 1.26
	215.06	213.95	C 1.11
	213.81	213.80	C 0.01
	213.13	213.65	T 0.52
+20	212.44	213.50	T 1.06
	211.90	213.35	T 1.45
	211.37	213.20	T 1.83
	211.25	213.05	T 1.80
	211.16	212.90	T 1.76
+300	210.98	212.75	T 1.77
	211.08	212.60	T 1.52
	211.14	212.45	T 1.31
	212.02	212.30	T 0.28
	212.07	212.15	T 0.08
+400	212.05	212.00	C 0.05
	212.05	211.85	C 0.20
	211.86	211.70	C 0.16
	211.81	211.55	C 0.26
	211.63	211.40	C 0.23
+500	211.35	211.25	C 0.10
	211.21	211.10	C 0.11
	211.09	210.95	C 0.14
	211.00	210.80	C 0.20
	210.85	210.65	C 0.20

+600

Esc. Hor- 1:2000
" Vert- 1:200

FF.CC. NALES. DE MEXICO
Ampliación del ladero de AL-MOLOYA, OAX.
Tesis profesional de N. Cervantes R.

Al lado derecho de la vía principal, se puso a trabajar la pala mecánica P. & H, modelo 655-A de 1 y medio yardas cúbicas de capacidad; esta pala atacó la parte marcada como corte en el plano y el material que iba sacando, lo cargaba sobre plataforma que eran movidas por el tren de trabajo que operaba junto con la pala; el tren de trabajo se movía sobre la vía principal, presentándose muchos contratiempos al tener que librar algún tren, pues, como ya dije antes el ladero era insuficiente y se veían en la necesidad de ir a librar a las estaciones de Lagunas o Chivela.

Una vez que el tren de trabajo estaba completamente cargado, se movía por la vía principal y se hacía la descarga del material a pala y con peones, una vez descargado el material era arreglado por los mismos peones, como era una distancia de 5 metros la que había que cubrir, había necesidad de traspalear la tierra además de la descarga y así aparece el registro siguiente:

Resumen del trabajo de la pala mecánica P & H, modelo 655 A de Yarda y media cúbica de capacidad, en la ampliación del ladero, estación de Almolaya, Sax. F.C. Nal. de Tehuantepec.

Operador: José Domínguez
Terreno: Tepetatoso, pero suave y en forma de láminas delgadas que se podían levantar fácilmente.
Condiciones favorables de trabajo.

Tiempo efectivo de trabajo 4 y medio horas diarias, por los tiempos perdidos en librar trenes y esperar la descarga de las góndolas.

Equipo cargado y descargado con paleo.

Oct.14-42	0	Góndolas	18	Plataformas	con	216.00 M3
" 15-42	0	"	36	"	"	411.00
" 16-42	12	"	0	"	"	480.00
" 17-42	12	"	0	"	"	480.00
" 20-42	12	"	0	"	"	480.00
" 21-42	12	"	0	"	"	480.00
" 22-42	12	"	0	"	"	480.00
" 23-42	10	"	0	"	"	363.00
						3,390.00

Se cargaron con pala mecánica, descargaron y palearon a mano en 8 días 70 Góndolas y 54 plataformas con 3390 metros cúbicos de material.

Como al descargar el material no llegaba al ancho que se necesitaba para la ampliación del terraplén, hubo necesidad de traspalearlo a mano a una distancia de 1.90 más del paleo y hecha la cubicación dió un total de 690 metros cúbicos.-

Tierra paleada	2700.00 M3
" Traspaleada	690.00
	3390.00 M3.

Como estas terracerías las hizo el ferrocarril por contrato, tuvo un costo total de $ 4,828.00.

Porque se consideró que el material estaba formado por un -- 60% de tierra y el otro 40% de Tepetate:
Se pagó:

Tierra.....	2034.00 M3 a	$ 1.17 M3.	=	$2 380.00
Tepetate.....	1356.00	1.50	=	2 034.00
Traspaleo.....	690.00	0.60		414.00
				$4,828.00

Resumen del análisis de costo de operación de la pala mecánica P & H modelo 655. A.

Los Ferrocarriles Nacionales hicieron un estudio del costo de esta máquina en el patio de Jesús Carranza, Ver, en condiciones muy desfavorables de trabajo, porque la máquina no pudo trabajar a su máximo de capacidad y se consideró para hacer una determinación -- del precio del M3. que la máquina podía producir 553. M3. en 4 hs. efectivas del trabajo, y basándose en los consumos, sueldos, refacciones y gastos elevados, por las malas condiciones de trabajo, podemos presentar este breve resumen:

1.- Costo por personal de Pala:-

1.- Operador Palista.....	$ 15.00
Bonificación.....	7.65
1.- Ayudante de Operador.....	7.00
Tiempo Extra.....	7.00
1.- Ayudante engrasador.....	3.50
Tiempo extra.....	3.50
1.- Velador.....	3.00
Suma:	$ 46.65

2.- Costo por operación de la Pala:-

80 litros de aceite Diessel a $0.08 Lt....	$ 6.40
8 " " " #40 a 1.22 ".....	9.76
1 Kg. grasa copas.....$0.96 Kg....	0.96
1 " " negra engranes a $0.96 ".....	0.96
1/2 lt. aceite a 1.40.....	0.70
100 gramos de aceite p filtos 9.60 Kg....	0.96
1/2 Kg. de estopa	0.25
5 litros de gasolina.....	0.85
1 m. de cable de 7/8".....	15.00
1 m. de cable de 3/4".....	7.50
1 litro de liquido frenos.....	3.50
1 litro petróleo.....	0.10
SUMA:.....	$ 46.94

$ 46.94 - (6.40 - 9.76) $ 30.78

$\frac{16.16}{8}$ 2.02 X 4 horas 8.08

$ 30.78 - 8.08.....$ 38.86

3.- Mano de obra:-

Mano de obra más septimo día.....	$ 54.43
Velador los domingos.....	1.50
Suma:.....	$ 55.93

7.5% sobre el capital para reparaciones y refacciones:
113.317,50 X 7.5 10 000 horas por 4.....$ 3.40

COSTOS POR METRO CUBICO.

Mano de obra	$ 55,93 / 553,M3	.....$ 0.10
Combustible	$ 38,86 / 553.M3.	..... 0.[illegible]
Refacciones.	$ 3.40 / 553.M3	..... 0.01
	Suma....	0.18
5% imprevistos.....		0.01
		0.19
20% utilidad.....		0.04
	Suma:	$ 0.23

DESCARGA Y TRAPALEO CON PEONES:

Mano de Obra:

65 hombres a $ 3.25.....	$ 211.25
más el 16.66%.....	35.19
3 cabos.....	18.00
Mas el 16.66 %.....	3.00
1 Tlacualero.....	3.25
Más el 16.66 %.....	0.54
Suma.....$	271.23
Herramientas.....	4.60
Suma.....$	275.83
Imprevistos:.....	19.32
Suma Total.....$	295.15

$ 295.15 / 377 M3.	$ 0.78
Utilidad 20%	0.16
	0.94
Cargadura.....	0.23
	$ 1.17

Este precio fué obtenido por carga, descarga y paleo hasta -- una distancia de 6.50 mt. del centro de la vía y después de 6.50 - hasta 10.50 del centro de la vía se pagará por traspaleo 0.60 más- por metro cúbico.

Por la razón anterior es que salió el costo de las terracerias como se puso anteriormente.-

BIBLIOGRAFIA:

Tratado de Ferrocarriles de Webb.

Doy las más cumplidas gracias a los Sres. Ing.Manuel M. Haro,- Director de construcción de los Ferrocarriles Nacionales de México - y al Sr. Ing. H. Díaz López, quién fué comisionado por el Departamento de Construcción, para hacer el estudio de los trabajos de reforzamiento de terraplenes y cuyos datos he usado en esta tesis.