



CONVENIO
CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
RUTINARIO DE CARRETERAS

INFORME AUDITORIA TECNICA
PLANTA ASFALTICA SANCHEZ
CARVAJAL, ZONA SUR

MAYO, 2000



VISITA DE AUDITORIA TECNICA DE PLANTA ASFALTICA DE SANCHEZ CARVAJAL, ZONA SUR

PLANTA: Empresa Sánchez Carvajal S.A.
UBICACIÓN: Zona Sur, cantón Buenos Aires
FECHA: 17 de mayo de 2000
Hora de visita: De 6:20 a.m. hasta las 12 mediodía
Marca y tipo de planta: ADM Roadbuilder de tipo continua de flujo paralelo
Ingenieros auditores: Ing. Jorge Castro, Ing. Marcos E. Rodríguez

OBSERVACIONES:

- 1. De los agregados:** Se utilizan 3 tipos de agregados (cuartilla, quinta y polvo de piedra) en tres tolvas separadas de alimentación. Cada material llega al sitio en vagonetas, se descarga y luego se construyen apilamientos en capas de 10 cm de 1.60 metros de altura tipo camellón. Esta labor de construcción se realiza después que la planta ha terminado su producción de mezcla y el cargador está disponible. El apilamiento de cuartilla mide aproximadamente 20 x 20 x 1.40, el de quintilla aproximadamente 15 m x 22 m x 1.50 m y el de polvo de 9 m x 15 m x 1.60, con lo cual existe reserva para que la planta produzca varios días sin necesidad de reabastecimiento. Los agregados se observan sucios por falta de suficiente caudal de lavado en el quebrador. Las fracciones mayores tienen una capa de polvo fino blancuzco que los cubre. El polvo de piedra también se observa lleno de material fino por el mismo problema de lavado. Habría que realizar estudios de equivalente de arena para analizar el posible efecto en la mezcla. Esta situación no era así en visitas realizadas anteriormente y se presenta por falla del caudal de agua para lavado en el quebrador. Se observan lonas en la planta para cubrir los agregados, sin embargo, dada la gran reserva de material no es posible cubrir todo el agregado con estas lonas en sitio. Los obreros frecuentemente quitan las hojas o ramas que pudieran caer sobre los apilamientos. En el patio existe más espacio para aumentar reservas de agregado si fuera necesario.
- 2. De la operación de la planta:** En este informe se hacen apreciaciones de tipo general respecto a la operación de la planta durante la visita. La unidad asignada por el Conavi para supervisar el funcionamiento electro-mecánico de la planta debe analizar con profundidad y detalle todo lo relativo a su funcionamiento mecánico. Se nota que la empresa propietaria realiza un mantenimiento frecuente y preventivo sobre los componentes mecánicos. Las bandas se observan bien conservadas, las muñoneras tienen grasa suficiente, los componentes móviles se observan girando sin dificultades, toda la estructura presenta pintura amarilla reciente y no se ven piezas oxidadas. Se mantienen en su sitio los protectores de seguridad que cubren las piezas y poleas que giran.
La cabina de operación se ubica muy bien para observar cualquier problema de la planta y tienen registros electrónicos de dosificación de asfalto y agregados. En este día se utilizaba un 9.5% de humedad obtenida del polvo de piedra solamente, no había dato para los otros agregados. Esto es una posible fuente de error para la producción de mezcla.
Las emanaciones de gases son transparentes y reflejan solamente vapor de agua que se emite a la atmósfera. Según el operador de la planta, el mantenimiento preventivo se hace a diario al finalizar la jornada de trabajo o en cualquier momento en que se detecte algún problema se paraliza la producción para resolverlo.
Los tanques de sedimentación del polvo que sale del sistema se observan normalmente funcionando pero extraen gran cantidad de polvo amarillo por la suciedad del agregado. Las bandas transportadoras muestran material fino adherido de color amarillento procedente del agregado.

3. **De aspectos ambientales.** El cargador extrae el lodo que se acumula en los tanques y lo deposita en la orilla del río. En este procedimiento debería buscarse una solución más ambiental, como por ejemplo contar con un agujero excavado para ser rellenado con lodo. Igualmente, el procedimiento de uso y recirculación de agua caliente es una situación delicada que puede estar afectando el medio ambiente cercano si se dirige al río directamente. No es totalmente claro si el agua caliente sale hacia el río, pero sería prudente garantizar que el agua llega a temperatura normal para evitar afecciones ambientales en el río. El servicio sanitario en este día estaba malo y no se tenía planeada su pronta reparación. Estos aspectos administrativos comparados con los aspectos puramente ingenieriles parecen secundarios pero son fundamentales para mantener una buena moral de trabajo en una planta o proyecto.

4. **Del asfalto y del aditivo.** La planta cuenta con tres tanques para almacenar asfalto y había también dos cisternas estacionados allí. El tanque principal suministra el producto a la planta y se mantiene a 150 grados, siendo los otros tanques auxiliares para reserva y para no mezclar las entregas de asfalto. Sin embargo, en este día se observó que se descargaba directamente de un cisterna estacionado hacia el tanque principal. Este tanque principal tiene dos quemadores para mantener la temperatura del asfalto pero no cuenta con aceite en circulación como los tanques más modernos. El obrero encargado de asfaltos informó que la circulación o mezclado del asfalto se da por la temperatura que brindan estos quemadores. El aditivo "Magnabond" se agrega al asfalto en este tanque principal echándolo manualmente en cubetas de 20 litros en la boca superior. El encargado de esta labor parece conocer bien la dosificación que debe usar según el reabastecimiento que hacía del cisterna hacia el tanque. Sin embargo queda la duda de si habrá un buen mezclado de los asfaltos con el aditivo mediante este procedimiento. En todo caso, la parte más interesada en despejar esta inquietud debería ser la empresa propietaria para sacar el mejor provecho del aditivo que utiliza.

5. **Del laboratorio en planta.** El recinto del laboratorio en sitio es el mismo que se había observado dos meses atrás (aproximadamente 3 m x 3 m). No es cerrado completamente para evitar que la temperatura adentro sea muy alta por el clima de la zona y por los hornos que liberan calor, sin embargo no está expuesto a polvo ni a viento directamente. Se observaron 10 moldes, dos balanzas, juego de mallas, horno de incineración y horno normal, mazo, pedestal firme, filtros hechos de papel para moldeo, bandejas, cucharas, lona para cuarteo de muestra y dos termocuplas. En este día de visita se observó el procedimiento de muestreo aceptable en la vagoneta en tres puntos para sacar suficiente material para el procedimiento triplicado. El laboratorista hace su labor en forma cuidadosa y meticulosa, pero a fin de completar estas valoraciones próximamente se realizarán evaluaciones precisas de los procedimientos mediante revisión de normas de laboratorio en sitio. Se observaron datos recientes de granulometría de banda y de extracción, de contenido de asfalto de los últimos 6 días de trabajo. También se tenían humedades del polvo de piedra. No se contaba con más datos históricos porque se dice que se los llevan al laboratorio principal. No se tenían datos de humedad de las otras fracciones gruesas de agregado. El laboratorista indicó que había detectado algunos problemas con granulometría y que se hicieron ajustes menores para corregir la situación. También indicó que se obtienen los datos para la producción del día siguiente y allí se hacen los ajustes. No es posible obtener datos para el mismo día por la tecnología que tiene el laboratorio y porque las labores de producción generalmente son de 6 a.m. a 8 a.m.

El laboratorista no dio razón de calibraciones recientes de los equipos que utiliza en este laboratorio, aún cuando existe en la pared un pliego que define la frecuencia de calibraciones que se planea hacer con los equipos.

No se cuenta con ningún equipo para emergencias o primeros auxilios para atender problemas como quemaduras, heridas, golpes menores de los obreros. Al ser esta una planta lejana de centros de salud, debería contarse con algún equipo básico de atención menor, de acuerdo a reglamentos de trabajo vigentes en el país.

CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES

En general la forma de operación de la planta muestra buena atención técnica y deseo de hacer las cosas bien en la producción de mezcla asfáltica. El manejo de los patios de agregados es muy bueno y el mantenimiento de la planta es de alto nivel y debería seguir así. Hacen falta algunos aspectos menores administrativos que permitirían mejorar el ambiente de trabajo para el personal y para garantizar total compatibilidad con el medio ambiente.

El funcionamiento del laboratorio de control en planta parece adecuado en cuanto a procedimientos y cantidad de equipo, pero algunas de las limitaciones tecnológicas de los equipos deben ser mejoradas para lograr confianza y rapidez de resultados. También hay que solicitar la calibración periódica de los equipos presentes en el laboratorio.

La mayor inquietud técnica en el momento de la visita es que casi todo el agregado disponible en patio está contaminado por el problema de lavado del quebrador y se confía en que la misma planta tiene la capacidad de eliminar todo este polvo fino de los agregados. El laboratorista no había identificado esto como un problema potencial ni tampoco el operador encargado de la planta. Es necesario llamar la atención sobre esta contaminación para medir y analizar posibles consecuencias en el comportamiento de la mezcla, en especial en cuanto a adherencia del asfalto con el agregado. Debe hacerse un estudio de equivalente de arena para determinar si existen problemas.

VISITA DE AUDITORIA TECNICA A QUEBRADOR RIO CEIBO, ZONA SUR

Analizando la operación de producción de mezcla como un sistema de calidad con varios componentes y clientes internos, se realizó también una visita en la misma fecha al quebrador.

Del quebrador de agregados.

Este quebrador de la empresa localizado en el Río Ceibo tiene otra situación muy diferente a la de la planta asfáltica. Su estado de conservación es regular, se observan partes oxidadas, sin pintura, muchos elementos requieren grasa y falta más orden y limpieza. No parece que exista ningún plan de revisión y mantenimiento del equipo de manera programada, lo cual puede llevar a los sistemas a sufrir problemas de operación o resultados deficientes en el producto. Hace falta un encargado profesional o técnico de operación del quebrador que se preocupe de dar mantenimiento preventivo y de que el producto sea satisfactorio para la planta u otros clientes. En este tipo de instalaciones, hay muchos componentes que sufren desgaste tales como mallas seleccionadores, sistemas de vibrado, tuberías de agua, bandas transportadoras, mandíbulas o conos de quebrado, etc., que deben ser revisados periódicamente para detectar problemas.

En este día de la visita no se trabajó porque se estaba reparando el sistema de agua y el de vibración que habían fallado en día anterior. Según se comentó el problema de agua insuficiente para lavado se venía agravando en los últimos días.

La toma de agua del río para lavado debe ubicarse en un sitio donde se logre obtener agua limpia (sin tierra) para hacer el lavado. Por otra parte, se observa que la carga del material en la tolva de entrada tiene gran cantidad de tierra incorporada y mezcla de toda clase de piedra de río. Debería haber más preocupación por eliminar parte de esta tierra en la entrada al proceso para que luego no se dificulte mucho el proceso de lavado.

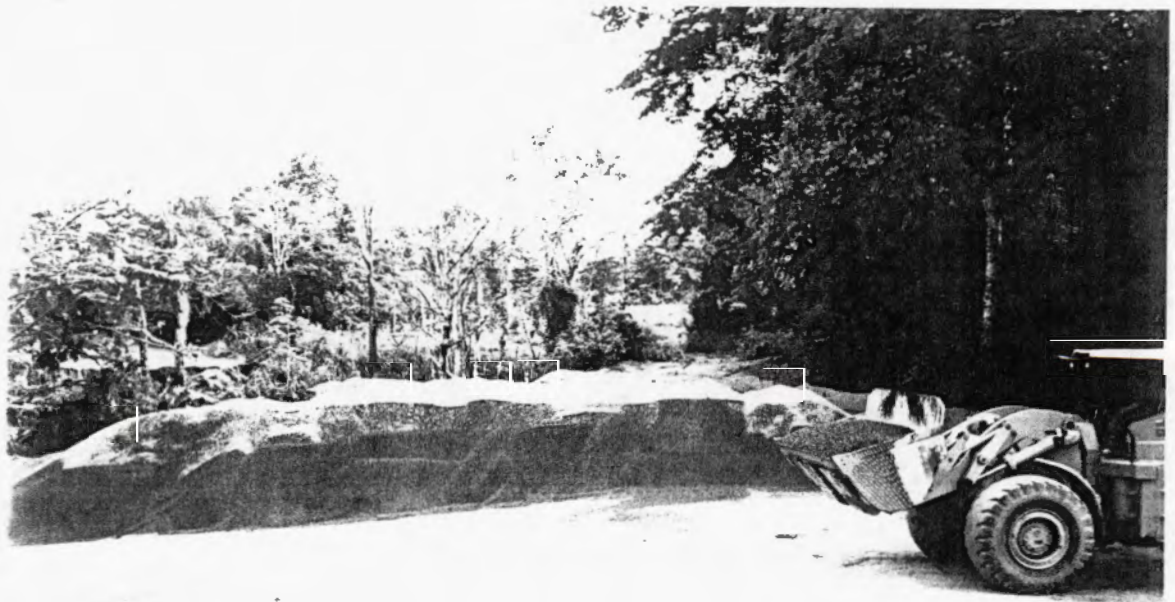
El sistema de lavado se compone de tres tuberías con agujeros que rocían agua sobre el sistema de tamices vertical que separa la cuarta, quartilla, quinta y polvo. Una disminución del caudal de agua hace que el proceso no lave correctamente los agregados.

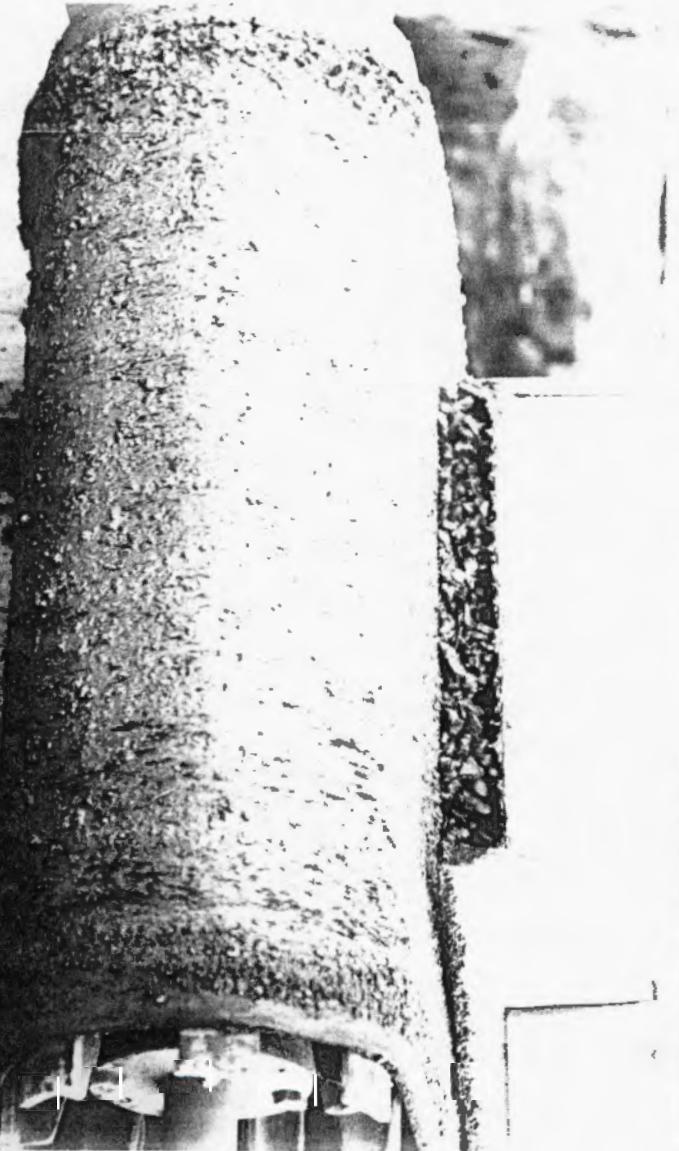
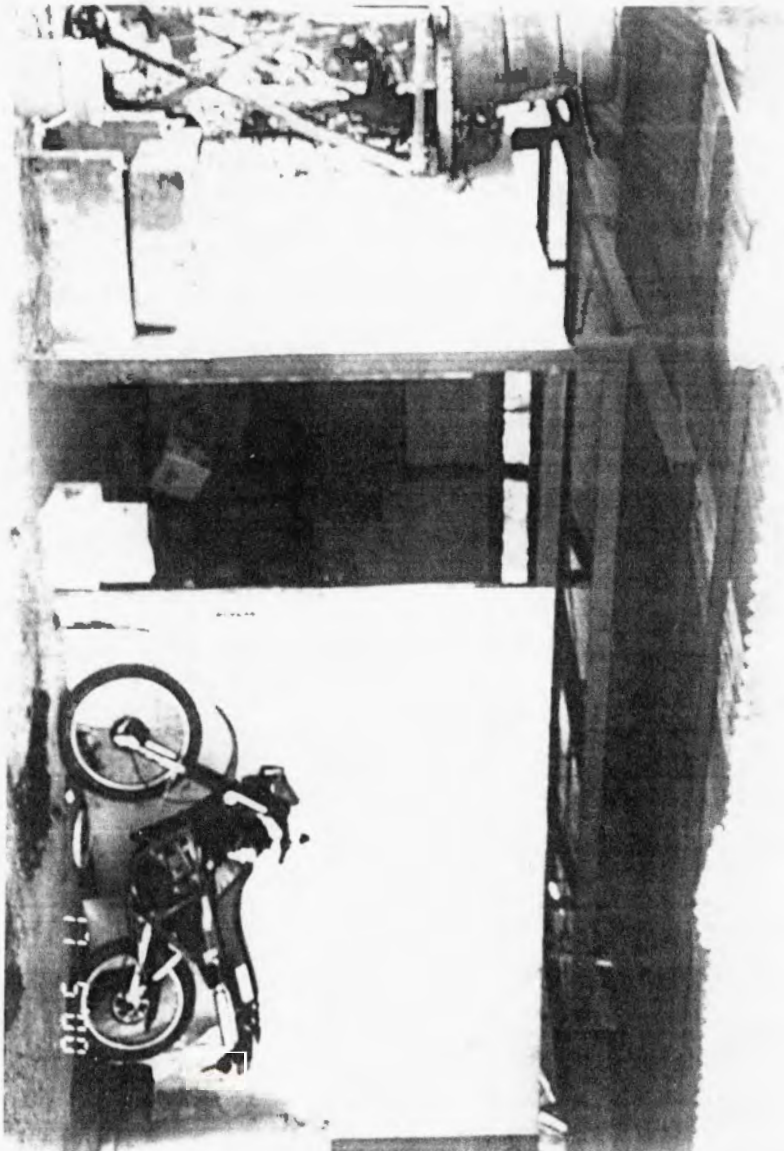
La salida de polvo de piedra, es una descarga general de todos los residuos finos del proceso. Por esta razón el polvo de piedra tiene mucho material no deseable. Aquí parece necesario hacer una instalación especial al proceso para depositar este polvo en un tanque de sedimentación para hacer lavado (no por gravedad), sino por inundación (hacia arriba) con el fin de lograr eliminar estos finos que acarrea el río.

No se tiene en este quebrador ninguna oficina técnica o administrativa que garantice una supervisión general de la labor que se realiza y que controle el producto final. Ante esta situación, la piedra que se produce puede tener variaciones que no se detectan, tal como en este caso, con la contaminación de finos que presenta casi todo el agregado.

Recomendación

Falta una gestión profesional más completa de este quebrador de agregados para prevenir problemas de desgaste y mantenimiento que afecten la sanidad y condiciones del producto pétreo. También hacen falta mejores condiciones de trabajo seguro y más cómodo en las instalaciones que utiliza el personal para operar el quebrador. Es necesario mejorar la administración del quebrador porque es parte de la cadena de producción de la mezcla asfáltica de esta empresa.





17 5:00

