

UNITED NATIONS
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA
TECHNICAL ASSISTANCE ADMINISTRATION



LIMITADO
ST/ECLA/CONF.3/L.5.9
1 octubre 1954
ORIGINAL: ESPAÑOL

FOOD AND AGRICULTURE
ORGANIZATION

JUNTA LATINOAMERICANA DE EXPERTOS
EN LA INDUSTRIA DE PAPEL Y CELULOSA

Buenos Aires, Argentina
18 octubre - 2 noviembre, 1954

EXPERIENCIA INDUSTRIAL EN LA FABRICACION DE CELULOSA Y
PAPEL A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR EN PARAMONGA

por

José Correa,
W.R. Grace y Cía. (Perú)

Tema V: ASPECTOS ECONOMICOS DE LA FABRICACION DE PAPEL Y CELULOSA A
BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

(Nota: Este documento no ha sido revisado por el autor, y está sujeto a
modificaciones antes de su impresión definitiva)

1. Introduction

2. Methodology

3. Results

4. Discussion

5. Conclusion

Appendix A

Table 1

Figure 1

EXPERIENCIA INDUSTRIAL EN LA FABRICACION DE CELULOSA Y
PAPEL A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR EN PARAMONGA

por José Correa *

I
HISTORIA

Paramonga es un pueblo industrial situado en la costa, a 200 kilómetros al norte de Lima, de unos 10.000 habitantes. De ellos trabajan 1.300 en las fábricas y 1.500 en los cultivos de la caña de azúcar, que constituyen la base de la actividad de este centro industrial. La zona total cultivada con caña cubre 10.000 acres, que desarrollan un rendimiento total de 65 toneladas de caña por acre y por zafra. El rendimiento de bagazo - el residuo fibroso de la caña después de extraerle el zumo - por tonelada de caña es aproximadamente de un 30 por ciento.

Las condiciones climáticas, así como la escasez de lluvias de la costa del Perú son, en general, ideales para el cultivo de la caña de azúcar desde el punto de vista industrial. El riego se efectúa con agua de río y de pozos, lo que permite el beneficio rotativo de la caña y, por lo tanto, el trabajo permanente de los ingenios azucareros. Como la Fábrica de Papel consume el bagazo de manera continuada, no es necesario almacenarlo en grandes cantidades.

La organización de W.R. Grace y Cia., con su subsidiaria en Paramonga, es la primera firma productora de azúcar en el mundo consagrada a la fabricación comercial de papel a base de bagazo. Ha sido posible incrementar esta industria utilizando los papeles y cartones en la fabricación de productos derivados, como sacos de pliegos múltiples, cajas de cartón corrugado y bolsás de papel. La misma industria ha dado origen al establecimiento de una fábrica para la producción de soda cáustica, cloro y ácido muriático, que - con la excepción de este último - se utilizan en la fabricación de pasta.

* De W.R. Grace y Cia. (Perú).

Debido al éxito de la industria - que se inició en 1939 con una máquina con una capacidad de 7.500 toneladas métricas al año - se agregó en el año 1944 una segunda máquina; durante todo este período se han efectuado modificaciones en el equipo para ampliar la capacidad de dichas máquinas a un total de 20.000 toneladas. Actualmente, se realizan las modificaciones necesarias para instalar una tercera máquina con un costo total de 1,5 millones de dólares, con el fin de lograr una capacidad de 30.000 toneladas métricas al año. La fabricación de papeles y cartones en el año 1953 ha alcanzado un total de 17.000 toneladas métricas y en 1954 llegará a las 19.000.

II

EXPERIENCIA INDUSTRIAL

La transformación de un producto de desecho industrial en artículo de comercio y utilidad para los consumidores - en este caso una gran diversidad de papeles - se ha logrado con acierto durante más de quince años por los ingenieros de W.R. Grace y Cía. en la plantación de caña de azúcar, Paramonga.

En contraste con otros métodos, que todavía se hallan en estado experimental o se aplican en pequeña escala, el procedimiento de Paramonga ha resistido la prueba del tiempo. Desde la inauguración de la fábrica en 1939 se han elaborado docenas de diferentes clases de papel a base de bagazo y se ha pasado con grandes resultados del período experimental al de producción comercial. El material que se emplea como base se consideraba antes apropiado únicamente para combustible en las calderas del ingenio o mezclado con melaza, para alimento de ganado, pero ahora se convierte en bolsas para comestibles, papel de cigarrillos, envoltorios para bombones, cajas de cartón corrugado, papel de copia, de diario, azul para envolver algodón, tipo "kraft" y tipo "sulfito" para envolver, y cartulinas de colores.

Empleando la enorme reserva de materia prima que representa el bagazo resultante de la explotación de 10.000 acres sembrados de caña de azúcar, la fábrica de Paramonga ha logrado aumentar su producción en más de un 630 por ciento en sus primeros quince años de operaciones. La producción total de artículos de papel en 1940 fué de unas 3.000 toneladas métricas. En 1954, como se ha dicho antes, esta cifra subirá a 19.000 toneladas métricas.

/El porcentaje

El porcentaje total de bagazo que se utiliza en la manufactura de los diversos grados de papel, ha aumentado notablemente a través de los años. En 1940 el bagazo representaba el 21 por ciento del total de la pasta que se empleaba en Paramonga, pero ahora se llega a un promedio de 70 por ciento. Ciertos tipos de papel, como el tipo "sulfito" para envolver, papel de diario y de imprenta en general, se fabrican con 100 por ciento de pasta de bagazo semi-blanqueada o blanqueada.

Los productos de papel de todas clases - exceptuando el papel de diario - se exportan en cantidades limitadas a Bolivia, Ecuador y Colombia; la mayoría de la producción de Paramonga la absorbe el mercado peruano. Paramonga ha suministrado ciertas cantidades de papel para la impresión de algunos diarios importantes, incluso El Comercio y La Prensa de Lima; bolsas o sacos con 2 a 6 pliegos para las industrias locales de azúcar, cemento, cal, cuarzo, minerales y harina; y papel del tipo kraft (estruza) y "sulfito" que se emplea para envolver y para otras numerosas aplicaciones esenciales en las droguerías y tiendas, y que se suministra tanto en su forma corriente como con listas o rayas. Los embalajes de cartón corrugado se utilizan principalmente en la cerveza, pescado en latas, leche condensada, jabón, naranjas, etc.

III

PROCEDIMIENTO QUIMICO EN LA FABRICACION

El procedimiento aplicado en Paramonga consiste primero en moler y tamizar el bagazo para separar la médula, cocer la parte fibrosa que queda durante el tiempo necesario para la producción de diferentes tipos de pastas y, por último, refinar éstas al grado más adecuado para la producción de las diversas calidades de papel.

El método se perfeccionó tras largos y cuidadosos experimentos en un laboratorio de investigaciones en Cartavio, Perú, de 1932 a 1934. Se prosiguió este trabajo en un laboratorio de investigación norteamericano. En 1935, cuando se vió que los progresos realizados justificaban una prueba comercial en los Estados Unidos se arrendó para ese objeto la fábrica cerrada de Stony Brook, propiedad de R.B. McEwan & Son, situada en Whippany, New Jersey.

/Se importaron

Se importaron unas 2.000 toneladas de bagazo del Perú que fueron sometidas a pruebas de fabricación con los equipos de la fábrica de Whipanny. Las pruebas dieron por resultado un éxito notable con el cartón de nueve puntos (cartón para corrugar) que fué aceptado por los fabricantes de cajas de cartón de los Estados Unidos, en vista de lo cual la Compañía inició los estudios del mercado peruano y la instalación de una fábrica en el Perú. Los planos fueron autorizados en 1937, la construcción se inició en junio de 1938, y en septiembre de 1939 se comenzó la fabricación de papel.

El problema principal durante la primera etapa de fabricación en Paramonga consistía en adquirir práctica y experiencia en la elaboración de la pasta necesaria para producir la gran diversidad de papeles y cartones que se deseaba. Luego de muchas pruebas y ensayos se comprobó que la pasta de poco cocimiento era la que mejor se prestaba para fabricar papel del tipo de paja y de sección ondulada - la parte central del papel corrugado -, en tanto que para la producción del papel de envolver tipo kraft dió los mejores resultados una pasta bien cocida y sin blanquear. Al principio se producían hasta seis y ocho grados distintos de pasta, pero en los últimos años la fábrica se ha normalizado para producir cuatro tipos distintos, incluyendo la producción de pasta semi-blanqueada. Esta pasta se usa actualmente para fabricar papel de envolver, en colores y de tipo "sulfito", de diario y de imprenta en general, pero los planes para el futuro comprenden el empleo de bagazo completamente blanqueado con el fin de producir otras calidades de papel.

El bagazo de la caña de azúcar se compone de fibras relativamente cortas que no resisten mucho la acción de la batidora (holandesa) ni la refinación, sin desmenuzarse demasiado y sin sufrir hidratación excesiva. Los ingenieros de Paramonga - cuyo trabajo consiste principalmente en seleccionar el equipo para la refinación y en proyectar los procedimientos de fabricación - han tenido muy en cuenta esa condición. Los grados y métodos de refinación se han calculado de acuerdo con las características del papel que permitan garantizar la producción más económica, las calidades de papel más satisfactorias, y la mayor rapidez posible.

De acuerdo con el procedimiento que se emplea en Paramonga, el bagazo se recibe del ingenio azucarero y, mediante un sistema mecánico para la separación de la médula, se separa hasta un 35 por ciento antes de que la
/fibra aceptable

fibra aceptable sea enfiada para su almacenamiento. Esta parte de la operación se lleva a cabo sólo mientras funciona el ingenio azucarero.

Después que el bagazo ha permanecido almacenado en fardos durante varios meses, se continúa el proceso por medios normales, pasándolo por digestores rotatorios, recipientes en los que se descarga la pasta a presión, lavadores al vacío, tamices y espesadores. La fibra es tratada por medio de un proceso modificado de soda; la cantidad de sustancias químicas que se utilizan varía de acuerdo con el tipo de pasta que se fabrique. Para los papeles toscos, como el cartón para corrugar (corrugating medium), se produce un tipo crudo de pasta. Para obtener mejores calidades se producen grados más refinados de pasta hasta llegar a la semi-blanqueada. Actualmente el blanqueo se lleva a cabo con equipos del tipo de Hipoclorito, por el procedimiento normal de una sola etapa.

En cuanto al batido y refinación de la pasta, también se utiliza equipo normal (holandesas y refinadores cónicos) pero deben realizarse con cuidado para alcanzar el grado propio de refinación que combina en forma óptima los importantes factores de resistencia y grado de engorde y de esta manera lograr la fabricación de papeles fuertes con un sacrificio mínimo en la velocidad de la máquina.

En Paramonga hay dos máquinas para fabricar papel; una de ellas dispone de dos tipos de equipo para la formación de papel que se utilizan en forma alternada (Fourdrinier y cilindros, o sea, para la fabricación de papeles y cartones respectivamente), con un ancho neto de 100 pulgadas. La otra máquina, destinada a la fabricación de papeles ligeros, tiene un ancho neto de 72 pulgadas y un secador yankee. Las velocidades en la máquina grande varían entre 80 pies por minuto en los cartones y 750 pies por minuto en los papeles para sacos y para envolver. La máquina para fabricar papeles ligeros funciona a una velocidad máxima de 600 pies por minuto. Las pastas de bagazo retienen el agua más tiempo que las fibras de pasta de madera, de modo que si no han sido bien tratadas, no permiten adquirir velocidades máximas. Las velocidades están coordinadas con la combinación de fibras para obtener un funcionamiento más económico, de tal modo que en Paramonga, en general, limita la velocidad la capacidad de secado.

IV

PRUEBAS DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

El papel hecho a base de bagazo, que fué acogido con reserva cuando se introdujo, ha obtenido aceptación después de las pruebas realizadas. Las ventajas de los sacos de papel en comparación con los de tela comienzan a reconocerse en los círculos de exportación e importación. Los frecuentes embarques de azúcar del Perú a los Estados Unidos en sacos de papel multipliegos manufacturados en Paramonga, demuestran la conveniencia de sustituir por este sistema de envase los sacos de algodón que se utilizaban antes. El inspector de embarque considera que las bolsas de papel, desde varios puntos de vista, "eliminarían las pérdidas resultantes a causa de cargamentos sucios... que la contaminación con sustancias extrañas, que es inevitable cuando se emplean sacos de una sola capa de tela de algodón, se reduce al mínimo usando bolsas de papel, y que la resistencia total de las bolsas de papel múltiples es mucho mayor que la de los sacos de tela de algodón".

Las pruebas de resistencia a la compresión, efectuadas en cartón a base de bagazo, demostraron que el producto de Paramonga es superior al de pasta de madera, y que los recipientes de cartón para corrugar hechos a base de bagazo tienen también mayor resistencia a la compresión que los fabricados con materiales corrientes. La Quaker Container Co. de Los Angeles, California, empresa que ha comprado y usado varios centenares de toneladas de material de bagazo para cartón corrugado de nueve puntos, señala que es "el material más satisfactorio que hasta ahora ha usado nuestra compañía". Las pruebas efectuadas por esa empresa, empleando cartón combinado hecho con material de bagazo, mostraron mucha mayor resistencia a la compresión en el material de bagazo que en los cartones fabricados por los competidores.

V

CONTRIBUCION DE W.R. GRACE Y CIA. AL
DESARROLLO MUNDIAL DE LA INDUSTRIA

Dueña de un procedimiento de eficacia comprobada por la prueba decisiva de la producción en escala comercial durante diez años, W.R. Grace y Cía. se

/dirigió en

dirigió en 1950 a la firma Sandy Hill Iron & Brass Works de Hudson Falls, Nueva York, especialista en la fabricación de maquinaria para la producción de papel, con el fin de poner su procedimiento al alcance del resto del mundo. La organización Sandy Hill y W.R. Grace y Cía. firmaron un convenio mediante el cual se autorizó a la primera para que fabricase la maquinaria necesaria en el procedimiento Paramonga y concediera licencias para el uso del sistema por otros cultivadores de caña de azúcar y fabricantes de papel.

Durante los últimos 18 meses, W.R. Grace y Cía., ha acelerado en sus laboratorios en Paramonga la intensidad de sus investigaciones a fin de perfeccionar la calidad de las pastas de bagazo. Se puede afirmar que estos esfuerzos han dado resultados muy ventajosos y que las modificaciones serán adoptadas en la fábrica en un futuro cercano. Actualmente se ensaya el sistema modificado en Paramonga en una planta piloto de capacidad de 15 toneladas métricas diarias. Las ventajas de este nuevo procedimiento son mayor resistencia (aproximadamente 50 por ciento más en reventamiento y tracción); mayor rendimiento y una reducción notable en el costo de fabricación. Tan importantes son las mejoras que dentro de poco se podrá fabricar económicamente cualquier calidad de papel con 100 por ciento de pasta de bagazo de mayor resistencia.

En los primeros meses de 1955 se darán a conocer nuevos detalles sobre este procedimiento así como la manera de adquirir los derechos para emplearlo. Después de 15 años de experiencia en el uso de bagazo de caña a pesar de las frecuentes mejoras aplicadas al procedimiento actual, se cree que el descubrimiento anunciado en este momento representará una contribución única a la industria papelera y particularmente a los países que desean emplear bagazo y otras plantas anuales - así como maderas tropicales - en la fabricación de papel.

