



## Caso de Estudio – Ingenio Azucarero Lopez Sugar

**Ciente:** Lopez Sugar

**Aplicación:** Producción de azúcar

**Lugar:** Filipinas

**Web site:** <http://lopez-sugar-corp.com/>

### El EQUALIZER de Elspec corrige cuestiones de Calidad eléctrica en el ingenio azucarero Lopez de Filipinas



El ingenio/refinería Lopez Sugar en la ciudad de Sagay, Filipinas, es un complejo muy grande con una cantidad innumerable de problemas de calidad eléctrica típicos de los que se encuentran en la mayoría de las fábricas. Los ingenios azucareros tienen una variedad tal de procesos que crean un ambiente ideal para el desarrollo de problemas de calidad de energía. No sólo tienen maquinaria para limpieza, destrucción/picado y extracción de jugo, sino que también tienen calderas y generadores que queman los sólidos remanentes, llamados bagazo, para combustible. Además, usan centrífugas para separar las impurezas del azúcar que quedan en el líquido.

Las centrifugadoras que se usan en los ingenios azucareros crean problemas únicos de calidad eléctrica. Dependiendo del tamaño de la planta, podría haber numerosas centrifugadoras. Normalmente, estas centrifugadoras están impulsadas por grandes motores (100 a 150 HP) que utilizan drives DC o AC (doble voltaje) e incluso variadores de frecuencia.

Cada una de las centrifugadoras de arranque y parada de forma independiente según la exigencia del proceso. Este escenario de continua partida y parada causa grandes variaciones de demanda de KVA y kVAR. Además de los problemas que acabamos de mencionar relacionados con las centrifugadoras, hay otros problemas típicos de los ingenios azucareros tales como:

- Bajo factor de potencia
- Inestabilidad y caídas de tensión
- Generación ineficiente de energía
- Escasez de vapor

### En este documento

Leer cómo el sistema de compensación en tiempo real Equalizer de ELSPEC:

- Resolvió los problemas de bajo factor de potencia
- Resolvió los problemas de caídas de tensión
- Proporcionó la potencia necesaria para impulsar a los generadores en forma eficiente



## El proceso

Los ingenios Azucareros suelen generar su propia energía por la combustión de bagazo para generar vapor en sus calderas. El vapor de las calderas se utiliza en el proceso de elaboración de azúcar, así como para hacer funcionar sus generadores. El escape de vapor de la turbina de los generadores se utiliza también en los procesos de producción.

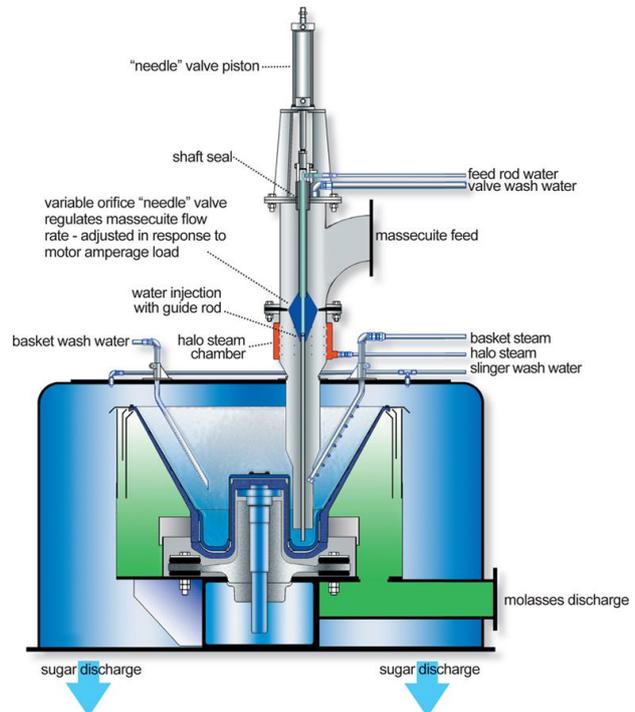
Una característica única de la transformación de azúcar es la utilización de cestas centrifugas. Las cestas centrifugas se utilizan para separar las impurezas en el "mezquite". Esta es una especie de mezcla de azúcar cristalizado y las impurezas. El mezquite es llevado a las cestas y por medio de la centrifugación, el azúcar cristalizado se separa de las impurezas.

Las cestas centrifugas se utilizan en el procesamiento de azúcar en bruto. Dependiendo de la capacidad del ingenio azucarero estos pueden necesitar alrededor de 5 a 10 o incluso 20 de estas centrifugadoras.

Si el ingenio produce azúcar refinada, se necesita de nuevo estas centrifugadoras. Una vez más, dependiendo de la capacidad. Pueden necesitar muchas de estas centrifugadoras.

Normalmente, grandes motores eléctricos hacen funcionar esas centrifugadoras. Como referencia, en la mayoría de los casos las centrifugadoras son de la marca "Western States".

Cada una de las centrifugadoras en un ingenio azucarero arranca y para según dicta el proceso. Esto significa que estas centrifugadoras arrancan o paran al mismo tiempo. Dos o tres centrifugadoras más pueden empezar o dejar de funcionar al mismo tiempo.

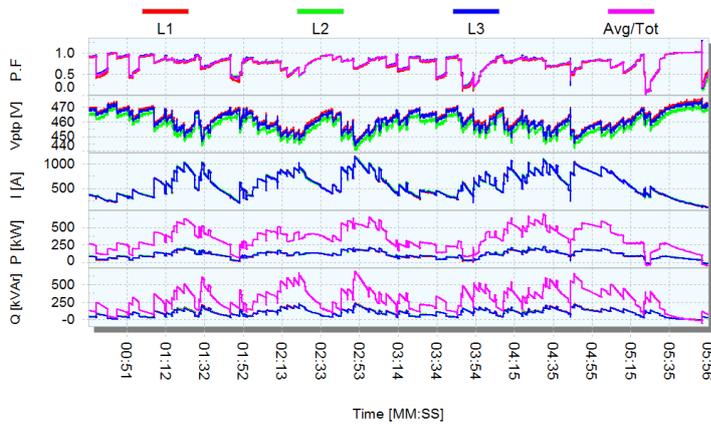


Como todos sabemos, la partida de estos motores requiere de gran cantidad de potencia reactiva, así como una parada de motor repentina genera la caída de consumo de potencia reactiva.

En el gráficos siguientes podemos observar los siguientes fenómenos:

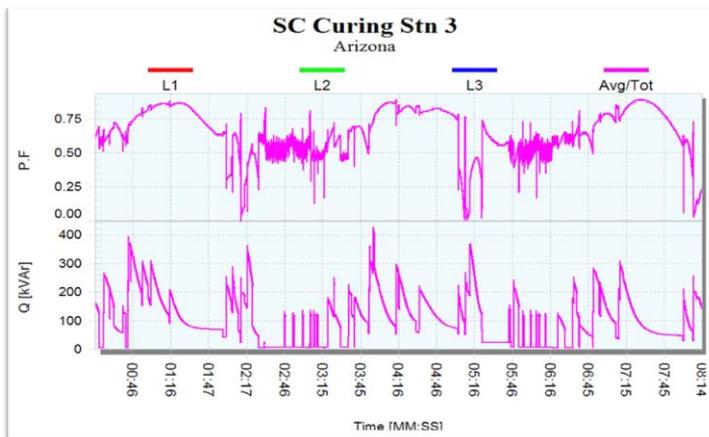
## Bajo factor de potencia en el motor:

El ingenio ha tratado de mejorar su factor de potencia por medio del uso de sistemas manuales y automáticos sin ningún éxito. Bancos Fijos (condensadores fijos) se instalaron en toda la planta, pero este tipo de solución tiene limitaciones claras. Los ingenieros de la planta deben ser muy cuidadosos y evitar sobre-compensación lo que conlleva a una subida de tensión que puede generar daños a equipo sensible o hacer fallar a sus generadores. Los bancos automático tampoco resultaron útiles, debido a los rápidos cambios de la carga. Estos bancos automático no fueron capaces de compensar adecuadamente los requerimientos de potencia reactiva.



### Caídas de tensión:

Esto debe principalmente a la respuesta lenta de los generadores a los rápidos cambios de las cargas, y al uso de controladores de conmutación no electrónica. Como se puede ver en el gráfico, las cargas están sujetas a numerosas caídas de tensión. Esto ha contribuido a que los relés se disparan y al tiempo que los sistemas de respaldo UPS se activan.



Main Title	: SC Curing Stn 3		
Producer Company Name	: Associated products/ Arizona		
Site Name	: SC Curing Stn 3		
Resolution	: 1 Cycles		
Trigger	: Off		
Measurement Unit	: PQC		
Time	: 1/13/05 4:00:17 PM.259		
End	: 1/13/05 4:08:14 PM.407		
Total Samples	: 27583		
Parameter	AVERAGE	MIN VALUE	MAX VALUE
THDIm-L1	1.80 %	0.00 %	999.00 %
THDIm-L2	2.49 %	0.00 %	999.00 %
THDIm-L3	2.79 %	0.00 %	342.63 %

### Ineficiente generación de energía:

Para anticipar los rápidos y grandes cambios de la carga, los ingenieros responsables deben tener la capacidad de decisión para impulsar a los generadores a plena capacidad.

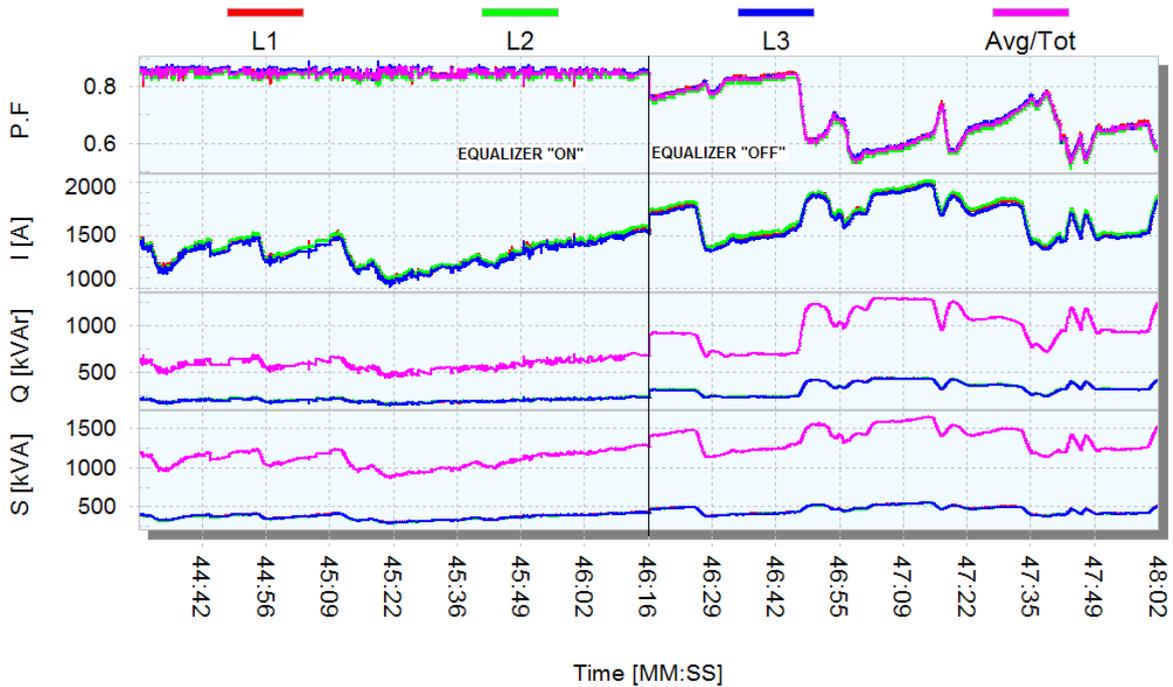


En el caso específico de Lopez Sugar, ellos debían impulsar a los generadores diesel a fin de aumentar la capacidad de fábrica según la necesidad.

En otras fábricas de azúcar que dependen de generadores de turbinas a vapor, tienen que obtener más vapor de sus calderas sólo para estar en posición de espera de la repentina y gran demanda de energía de fábrica. Obtener más vapor de las calderas significa un mayor consumo de agua y la quema de más bagazo. El consumo de más agua se traduce en más bombeo de agua hacia las calderas y la quema de bagazo se traduce en mayor contaminación y agotamiento de las existencias de bagazo.



La significativa mejora del factor de potencia en la planta de generación aumentó la eficiencia, al liberar parte importante de la capacidad de los generadores y sistemas de generación de vapor, permitiendo incorporar nuevas cargas sin necesidad de ampliar la capacidad de fábrica. Como efecto secundario también mejoró la calidad de la tensión del sistema.



*“Al incorporar el sistema Equalizer, Lopez Sugar pudo desconectar sus grandes generadores diesel y poner en funcionamiento en su lugar un generador mucho más pequeño. Esto los ayudó a alcanzar un sustancial ahorro de combustible diesel, que se tradujo en ahorro de bagazo, que anteriormente se veía obligado a comprar de otros ingenios azucareros durante la temporada alta de refinamiento.”*

*Mr. Daniel Ching, Arizona Marketing, Filipinas*