

Diagnósticos de torres de destilación o despojadoras.

Osvaldo Ucha, Leonel Altamirano, Pablo Andres Sanchez.
XYCON-FLOX S.A.

RESUMEN

El gamma scanning es una herramienta de diagnóstico que utilizada en el mantenimiento preventivo, le permite al ingeniero analizar la hidráulica de bandejas o de relleno en el interior de la columna bajo cualquier serie de condiciones del funcionamiento. Suministra datos esenciales para monitorear el rendimiento de columnas y otros recipientes, mientras está en marcha, rastrea los efectos de la suciedad e identifica los requerimientos de mantenimiento mucho antes de la fecha de verificación de la unidad. Entre ellos se pueden citar los siguientes problemas *mecánicos*:

- Daño de bandejas y relleno
- Corrosión resultante del daño parcial de bandeja
- Bandejas combadas o perdidas
- Distribuidores de líquido o vapor fuera de lugar
- Problemas de control de nivel en bandejas de chimeneas

Además puede detectar problemas de velocidad o relacionados con el proceso:

- Arrastre
- Drenaje
- Bandejas secas o inundadas debido a las velocidades
- Espumaje
- Suciedad o taponamiento
- Mala distribución
- Sobrecalentamiento o sub-enfriamiento de los caudales

El **gamma scanning** de columnas de destilación utiliza una fuente radioactiva de baja energía y un detector de destellos para medir el perfil de densidad de un proceso en funcionamiento. La generación de estos datos se basa en el principio: que el nivel de radiación se incrementa al disminuir la densidad sobre una distancia recorrida constante (trayectoria del scanning). La información obtenida sirve para determinar el rendimiento mecánico (hidráulico) de columnas con bandejas y rellenas. En los diagnósticos la fuente radioactiva y el detector se calibran para mantener la alineación horizontal mientras son tomados los datos bajando a 2 o 4 pies por afuera de la columna. Esto produce un perfil de la densidad interna para cada nivel. El **gamma scanning simple o doble** se aplica generalmente para columnas de bandejas, para el cual tomando un scanning a través de la plancha de la bandeja (área de burbujeo) o el área del conducto de tubo descendente es suficiente para diagnosticar el problema.

El **gamma scanning en grilla** incluye múltiples scanning tomados en una grilla de líneas a nivel constante; se usa típicamente para las torres de relleno

En el **Con-Current Scan**, una fuente radiactiva y más de un detector se mueven al mismo tiempo hacia abajo de la columna, generando varios perfiles de densidad para cada nivel. Una aplicación útil del **Con-Current Scan** es diagnosticar el desequilibrio hidráulico de las bandejas de paso múltiple en las torres de destilación; o monitorear el conducto de tubo descendente y las cargas de bandejas del área activa, que coexisten para una condición de scanning dada.

En el presente trabajo se pretende presentar la potencialidad de esta herramienta de diagnóstico y algunos casos concretos de su aplicación.

Diagnósticos de torres de destilación o despojadoras.

Leonel Altamirano, Pablo Sanches
XYCON-FLOX S.A.

GENERALIDADES

El escaneo de columnas de destilación utiliza una fuente radioactiva de baja energía y un detector de destellos para medir el perfil de densidad de un proceso en funcionamiento. La generación de estos datos se basa en el principio de Bell-Lamber (ec. 1) donde la intensidad de radiación (I) se incrementa al disminuir la densidad del medio (ρ) que atraviesa la trayectoria del escaneo. La información obtenida sirve para determinar el nivel y consecuentemente el rendimiento mecánico (hidráulico) de columnas con bandejas y rellenas (fig. 1).

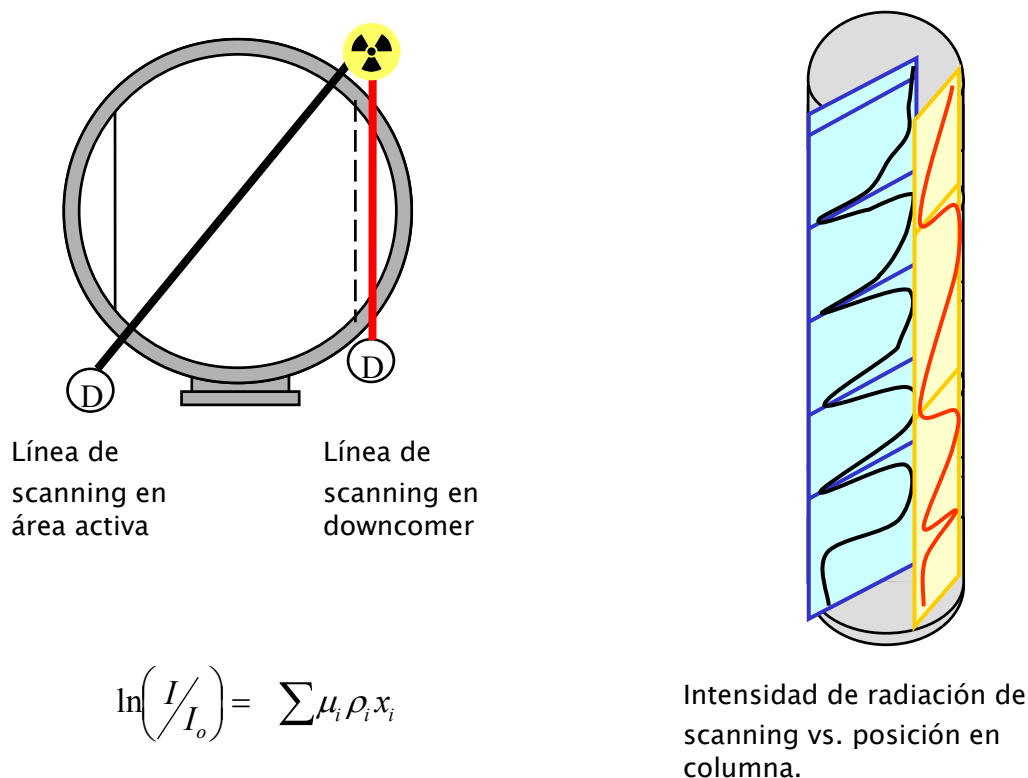


Fig. 1

En los procesos **gamma scanning simple o doble** y en el **scanning en grilla** **Scan** la fuente radioactiva y el detector se calibran para mantener la alineación horizontal mientras son tomados los datos bajando a 2 o 4 pies por afuera de la columna. Esto produce un perfil de la densidad interna para cada nivel.

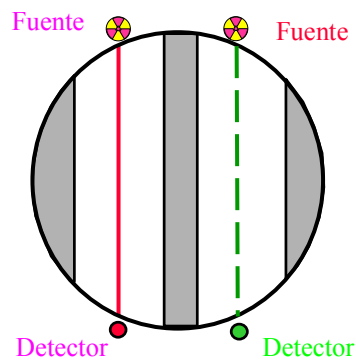


Figura 2.

El escaneo **Tru-Scan®** se aplica generalmente para columnas de bandejas, para el cual tomando un escaneo a través del fondo de la bandeja (área de burbujeo) o el área del conducto de tubo descendente es suficiente para diagnosticar el problema (Figura en página 3 del brochure Diagnósticos de los Procesos)

El **gamma scanning en grilla** incluye múltiples escaneos tomados en una grilla de líneas constantes; se usa típicamente para las torres de relleno

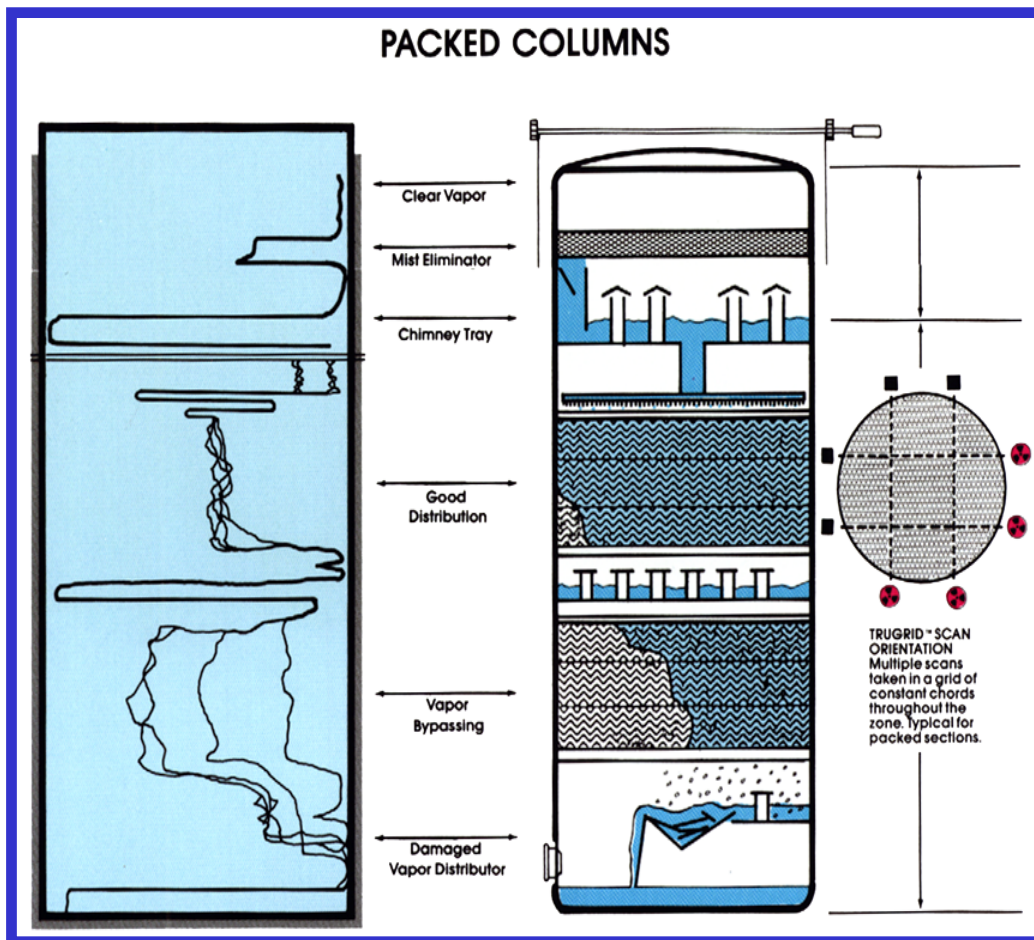
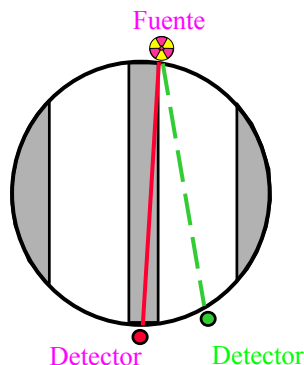


Figura 3.

En el **Con-Current Scan**, una fuente radiactiva y más de un detector se mueven al mismo tiempo hacia abajo de la columna, generando varios perfiles de densidad para cada nivel. Una aplicación útil del **Con-Current Scan** es diagnosticar el desequilibrio hidráulico de las bandejas de paso múltiple en las torres de destilación; o monitorear el conducto de tubo descendente y las cargas de bandejas del área activa, que coexisten para una condición de escaneo dada.

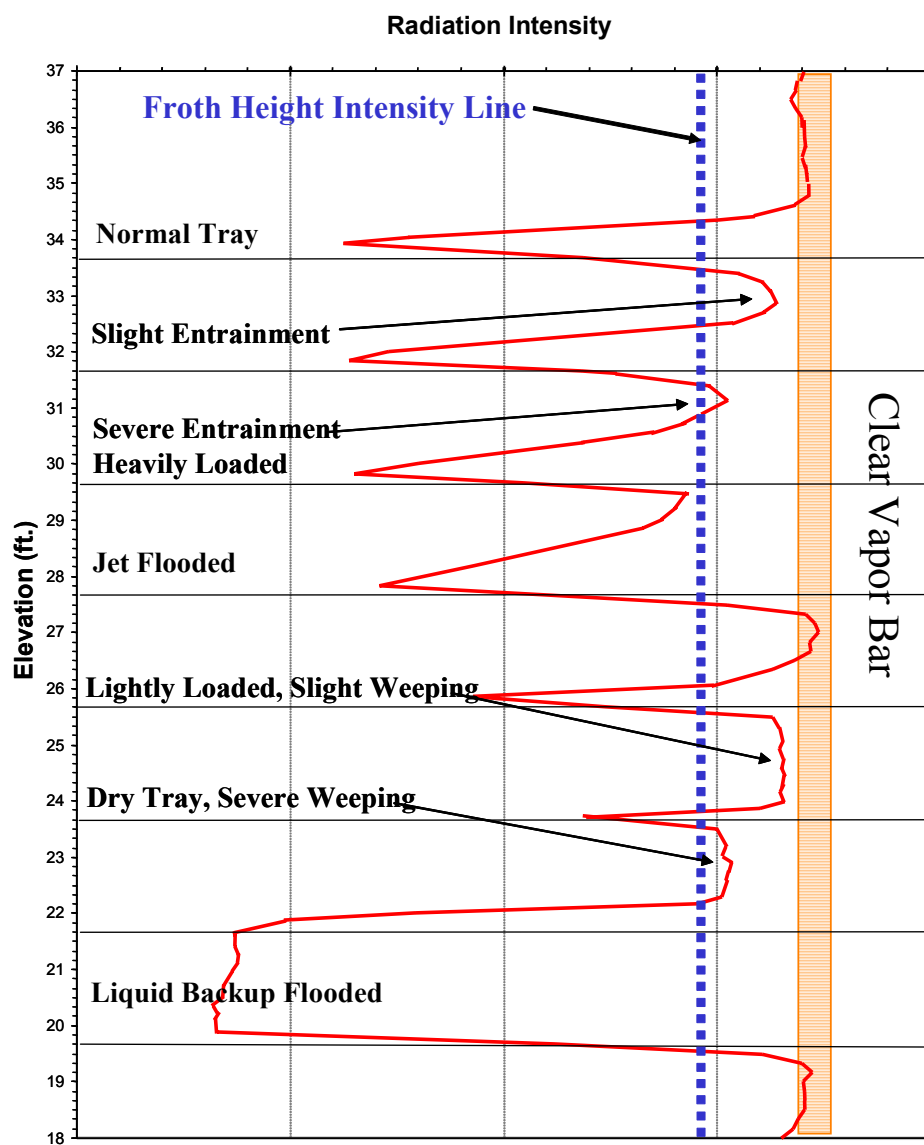
Figura 4.



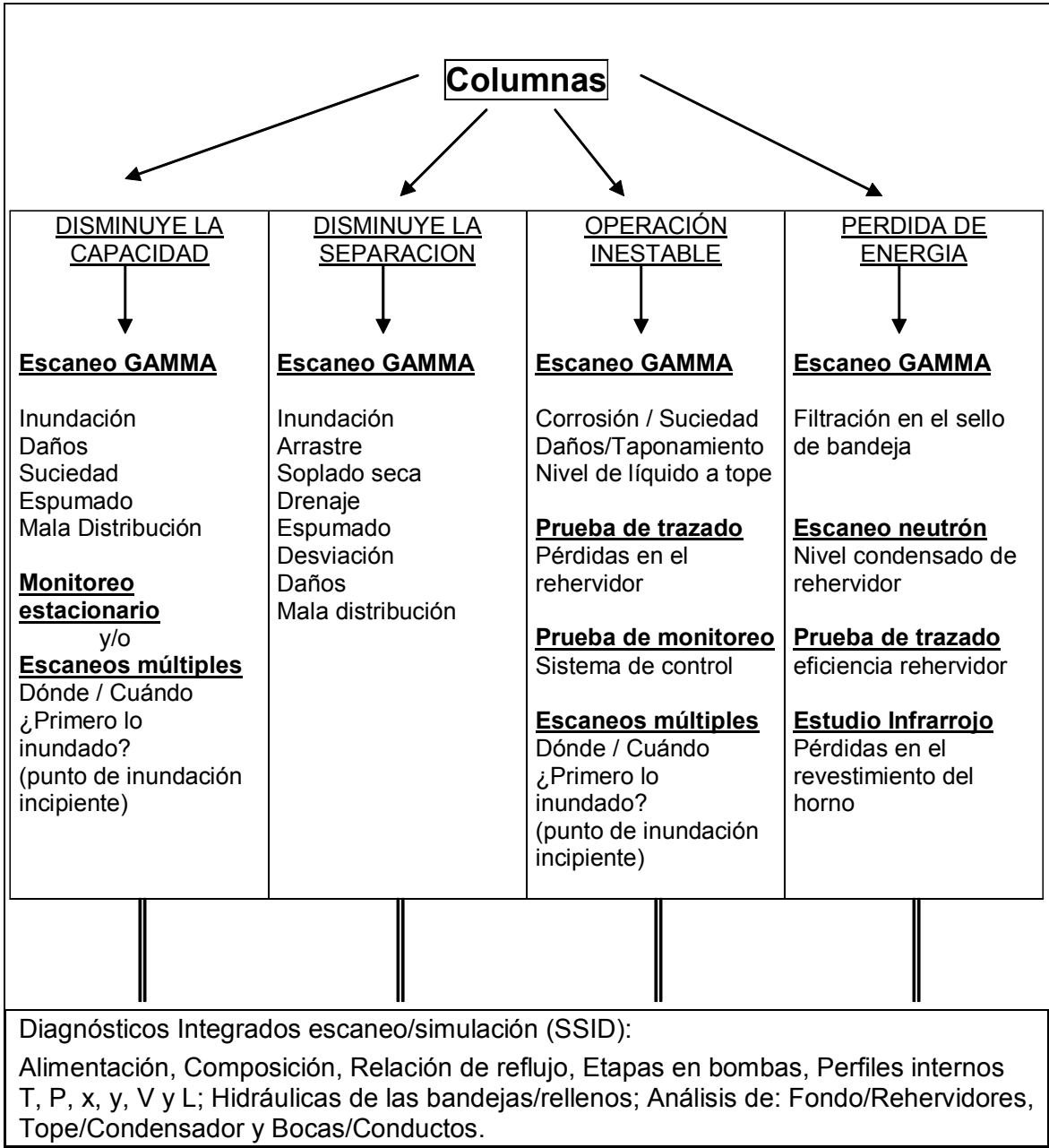
Interpretación de Scanning

La escala horizontal representa la cantidad de radiación transmitida. Al dibujarse la radiación transmitida versus la altura del equipo (ordenada), el perfil que se obtiene es, efectivamente, el perfil de densidad del proceso dentro de la torre. Los efectos de las paredes de los receptores, así como el aislamiento y otras obstrucciones, pueden considerarse constantes si no cambian de espesor.

La transmisión gamma real es diferente para cada columna escaneada. La intensidad de un vapor puro se identifica con el valor máximo de la abscisa; que representa la intensidad recibida cuando se logra un vapor desagregado de líquido. La altura de la espuma se calcula promediando la intensidad de vapor puro y la absorción normal en las bandejas. (Ej., si el vapor puro tiene un valor de 4000 y el líquido de la bandeja de 200, el valor de la intensidad para la espuma es 2100). El valor de absorción de la bandeja en la línea de intensidad de la altura de espuma –franja naranja-, es representativo del líquido en la bandeja). En la práctica, se descuentan de 2 a 4 pulgadas (según el tipo de bandeja) de la altura de la espuma para tener en cuenta el metal de la bandeja. Este método puede ser experimentalmente verificado con muestreos en columna de vidrio. Las bandejas de un paso y la altura de espuma medida en las bandejas se ven del lado derecho del ploteo. Vemos un espacio de absorción rodeado de vapor que tiene una intensidad suficiente para indicar la buena disociación del vapor líquido. Las intensidades de espacios reducidos en vapor pueden indicar problemas en el proceso o daños mecánicos dentro de la columna. Si la distancia entre la intensidad del vapor puro y la intensidad de la espuma queda reducida en un 25% se clasifica como un daño leve, una reducción del 50% como un daño moderado y un 75% como un daño severo. Cualquier posición más hacia la izquierda de la intensidad de la altura de espuma en el espacio de vapor se considera bandeja inundada.



Diagnóstico de columnas de destilación



Mantenimiento preventivo

El escaneo, como técnica de mantenimiento preventivo, le permite al ingeniero analizar la hidráulica de bandejas o de relleno en el interior de la columna bajo cualquier serie de condiciones del funcionamiento. Suministra datos esenciales para monitorear el rendimiento de columnas y otros recipientes, mientras está en marcha, rastrea los efectos de la suciedad e identifica los requerimientos de mantenimiento mucho antes de la fecha pautada para revisión.

Problemas mecánicos:

- Daño de bandejas y relleno
- Corrosión resultante del daño parcial de bandeja
- Bandejas combadas o perdidas
- Distribuidores de líquido o vapor fuera de lugar
- Problemas de control de nivel en bandejas de chimeneas

Optimización de procesos

Los escaneos de columnas detectan los regímenes efectivos de los flujos de vapor y de líquido dentro de las columnas en funcionamiento, y determinan exactamente dónde y cuándo se ajustan los parámetros (presión, temperatura, alimentación, valor de reflujo, etc.) al comenzar la inundación (último límite de funcionamiento). Revela información real y potencial de los cuellos de botella o del diseño de la columna. Esto también brinda una tendencia de la optimización de operación de la columna.

Problemas de velocidad o relacionados con el proceso:

- Arrastre
- Drenaje
- Bandejas secas o inundadas debido a las velocidades
- Espumaje
- Suciedad o taponamiento
- Mala distribución
- Sobrecalentamiento o sub-enfriamiento de los caudales

Beneficios

Prolonga las campañas de servicio de la unidad.
Incrementa la producción.
Reducción de los costos por parada de planta.
Optimiza la performance de la unidad.
Evita o pospone paradas de la unidad innecesarias.
Aproximación a la solución de problemas de marcha.
Anticipación de problemas antes de llegar a puntos críticos.



RECORRIDO CRITICO
10' OD x 120' T/T
Bandejas de paso simple

- Orientación de Seguridad – 28 hombres a U\$S 15/hora
- Provisión/Instalación de pantallas de aislamiento
- Limpieza de la torre para entrar
- Abrir entradas de hombre externas
- Montar 6' de andamios desde la bandeja inferior
- Abrir y perforar entradas de hombre internas
- Barrido de la bandeja
- Reemplazo de algunos de herrajes
- Inspección final por el cliente y el contratista
- Cierre de entradas de hombre internas y de las bandejas
- Remoción de andamios internos
- Retirar pantallas de las columnas
- Cierre de entradas de hombre externas
- Desmovilizar

EQUIPO

2 Camiones
1 Trailer de herramientas
1 Compresor de aire de 650 CFM
12 Lámparas de bajo voltaje
4 Radios
1 Equipamiento de aire fresco

Tiempo requerido: 3 y 1/2 días (incluye movilización y desmovilización)
Personal: 14 hombres por piso trabajo en 2 niveles
Horas-hombre Total: 1.232
Costo total: U\$S 19.900.-

COSTO DE ESCANEEO: < U\$S 5.000 TIEMPO REQUERIDO: < 8 horas
--