

Gráfico para Control Estadístico de Procesos Multivariantes

PROBLEMA

La industria en general que realizan control estadístico de procesos confían en el procesamiento por lotes (conjunto de elementos producidos), los cuales tienen características de calidad, que deben controlarse para que cumplan con las especificaciones y de esa forma mantener la satisfacción del cliente. Pero los datos no cumplen con la Normalidad requerida.

OBJETIVO GENERAL

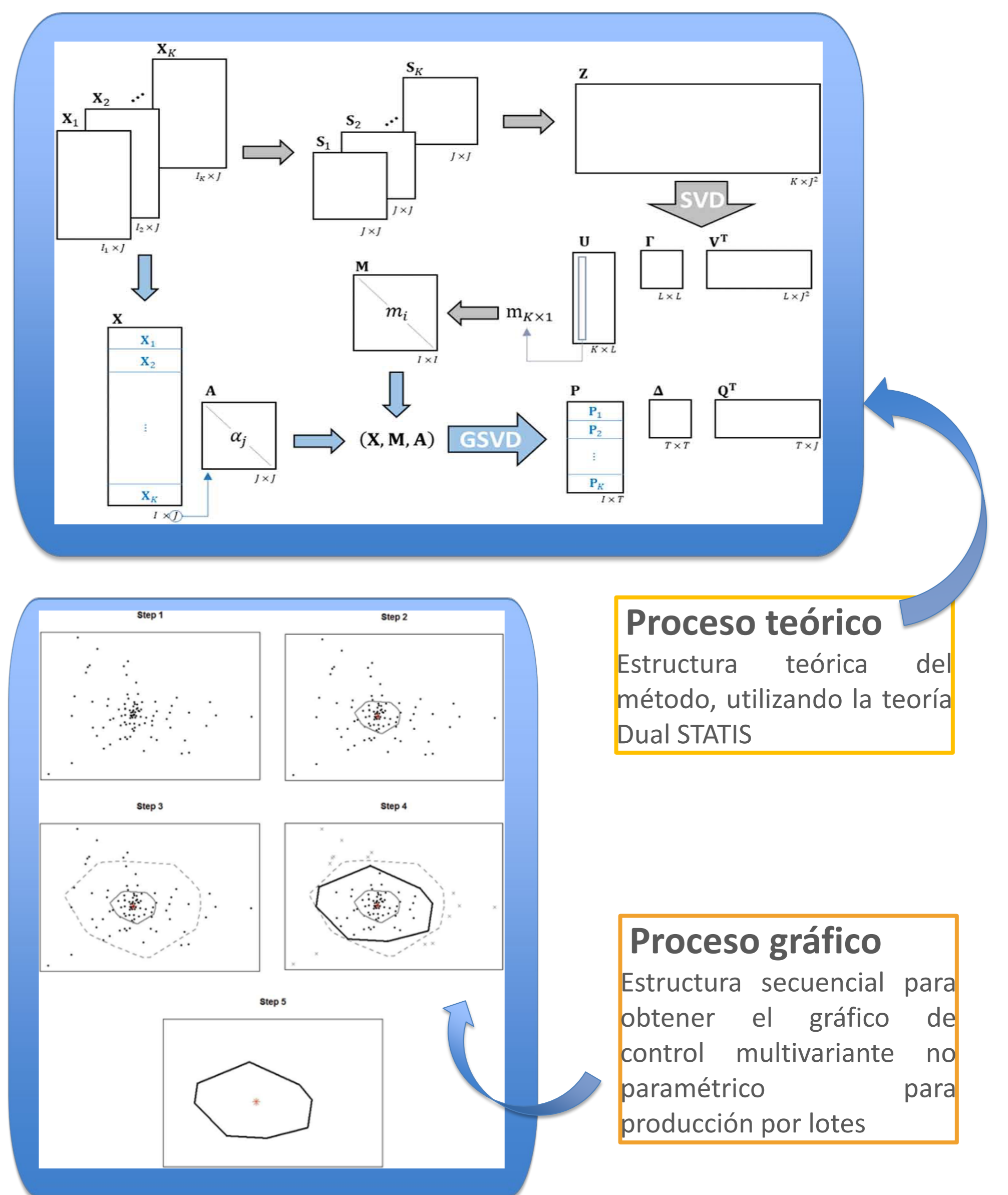
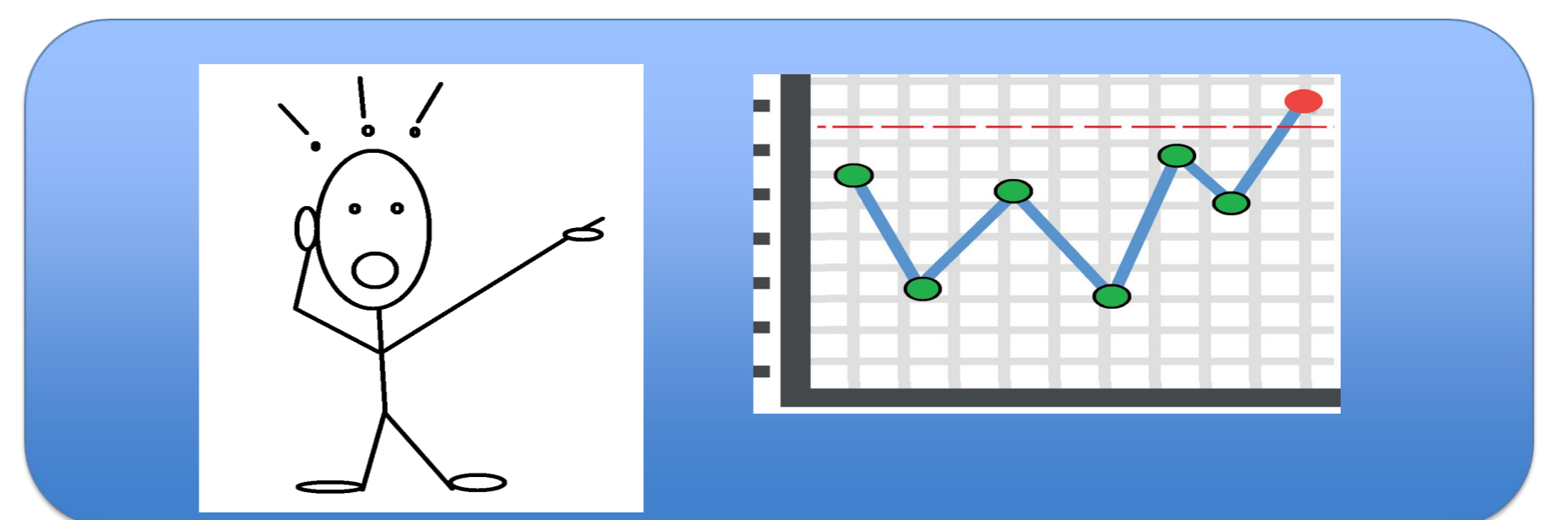
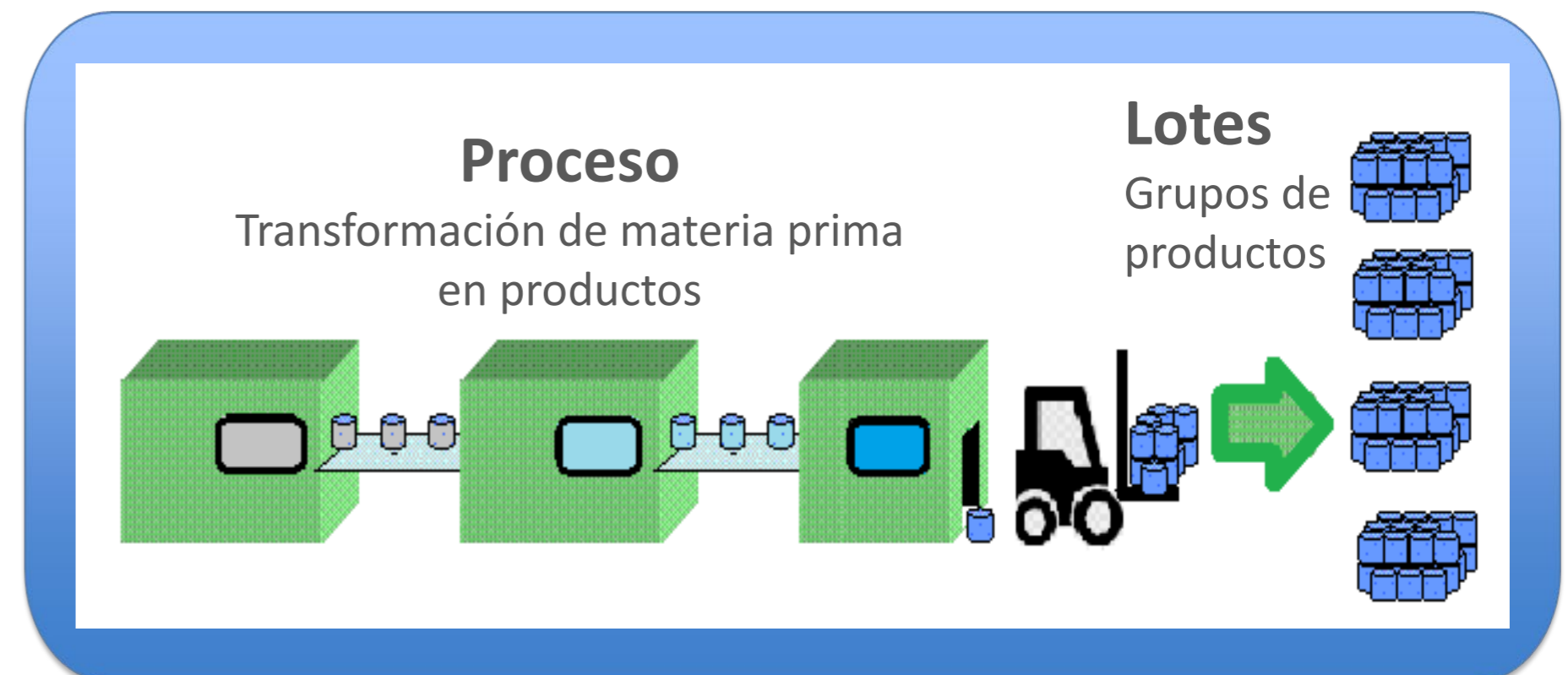
Proponer una estrategia de control de calidad no paramétrica para el monitoreo estadístico fuera de línea de lotes y variables, con una presentación visualmente agradable, permitiendo una interpretación más fácil de los resultados en entornos industriales.

PROPUESTA

Se analizan varios lotes a la vez, los cuales se representan a través de las tablas, que son conjuntos de medidas de variables sobre las observaciones (productos de cada lote). Se explora y analiza la estructura del conjunto de tablas a través del método estadístico STATIS (L'Hermier, 1976); este método reduce la dimensionalidad de las matrices de datos de tres vías (observaciones, variables, lotes) a través de una medida de similitud basada en las distancias euclidianas.

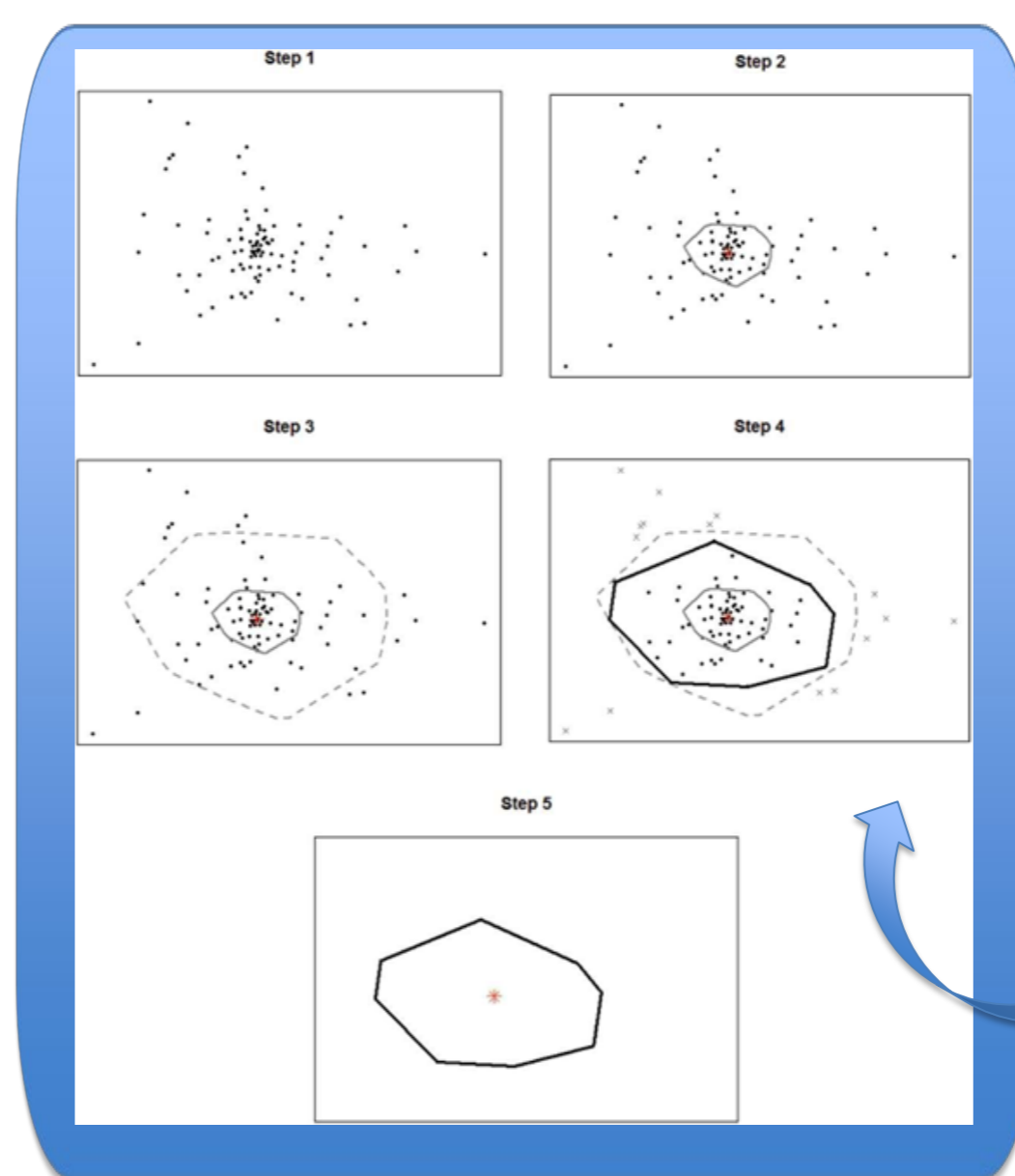
Dado que las unidades de observación cambian en el tiempo, se utiliza la variante Dual STATIS, obteniendo con esto diagramas robustos denominados "bagplots" para mejorar la detección de señales en el análisis por lotes y de variables.

Para realizar el gráfico se realizan los siguientes pasos: preprocesamiento de las tablas de datos; análisis de la interestructura; análisis de la intraestructura de las tablas; y gráficas bagplot del estado del proceso. Con ellos se genera una región de aceptación para identificar el punto (tabla/ lote) que no esté bajo control.



Proceso teórico
Estructura teórica del método, utilizando la teoría Dual STATIS

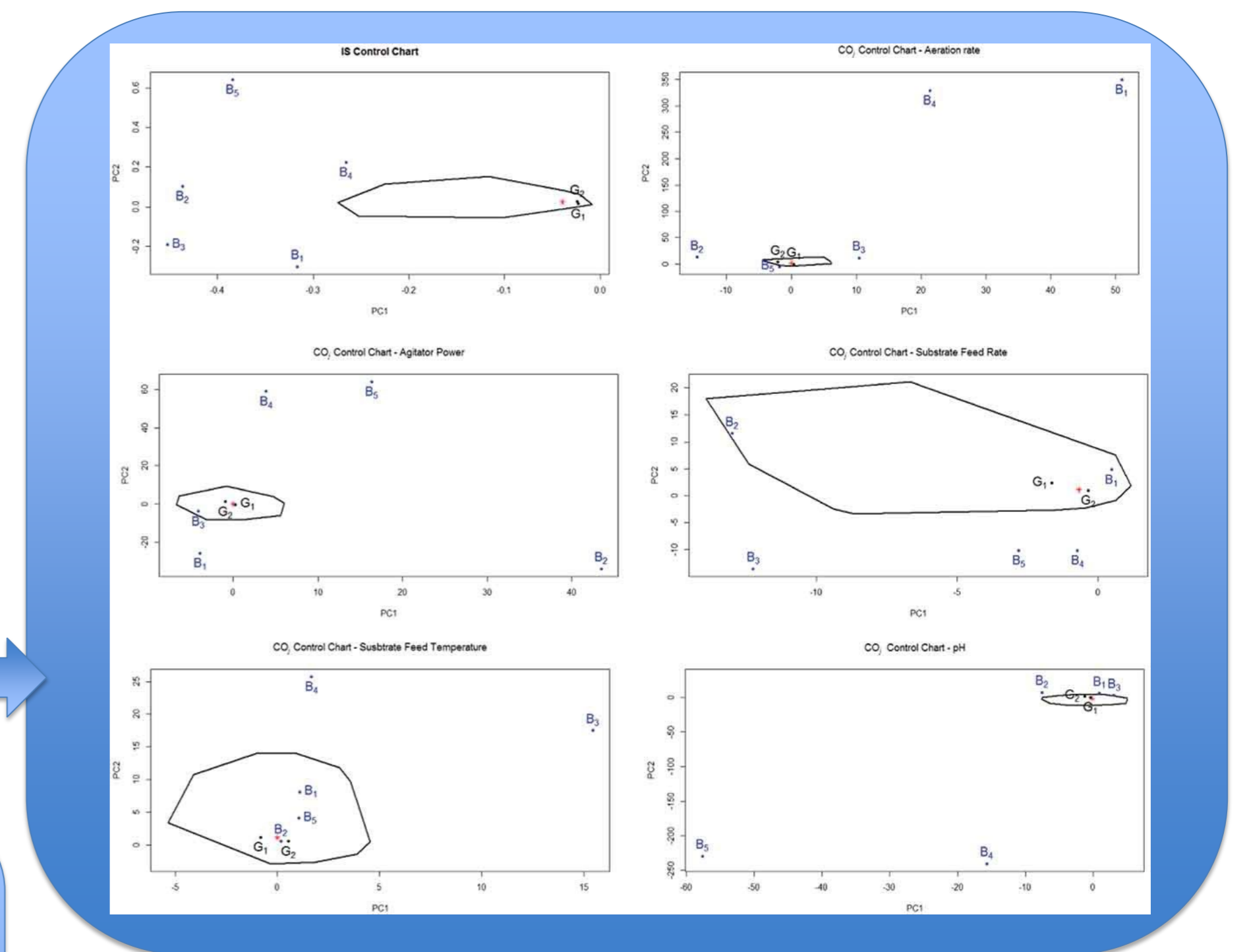
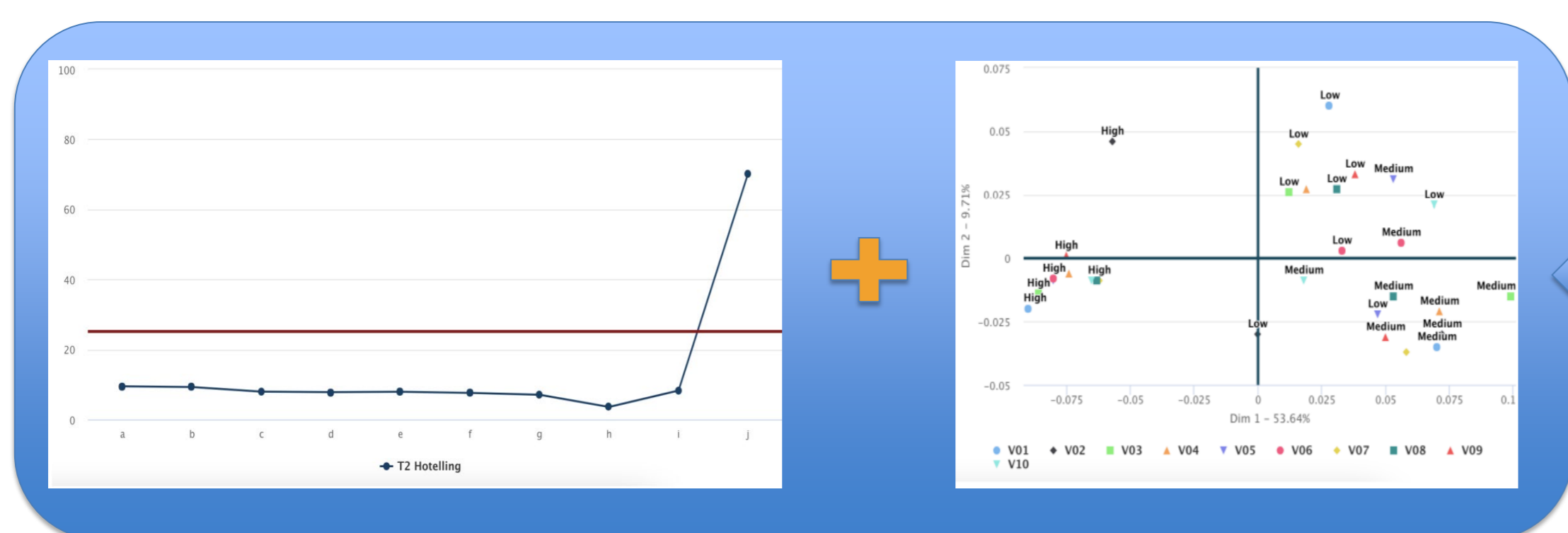
Proceso gráfico
Estructura secuencial para obtener el gráfico de control multivariante no paramétrico para producción por lotes



RESULTADOS

- Si bien el control de un proceso de producción por lotes requiere un marco estadístico elaborado durante la fase piloto y de seguimiento, no cabe duda de que la original combinación de recursos visuales aquí propuesta facilita la inspección e identificación de posibles lotes defectuosos y variables fuera de control como paso previo a la liberación de los lotes.

Gráfico de Control Multivariante no paramétrico
Para procesos por lotes, para variables de calidad cuantitativas



Próximo Resultado:
Gráfico de Control Multivariante
Para variables de calidad cualitativas, analizadas a través de un gráfico tradicional T2-Hotelling en conjunto con un Biplot obtenido con el Análisis de Correspondencia

CONCLUSIONES

- Esta propuesta presenta dos gráficos para el control estadístico de procesos multivariantes en situaciones no tradicionales, donde no se cumplen los supuestos de normalidad multivariante.
- El primero con variables cuantitativas no normales multivariantes y el segundo para variables cualitativas.
- Ambos ofrecen resultados comprobados acerca de su confiabilidad.

RECONOCIMIENTOS

- Agradecimiento especial a los colaboradores que a través de sus tesis doctorales y de grado, han colaborado para poder lograr el resultado obtenido.
- Muchas gracias a las instituciones que brindaron su ayuda para facilitando personal, datos y demás recursos requeridos para la realización de esta propuesta.