UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Ingeniería Química

CÓDIGO DEL TFG: 220-053-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO A PARTIR DE MELAZA DE REMOLACHA

Descripción general (resumen y metodología):

El proceso de producción de ácido cítrico está basado en el aprovechamiento de un subproducto con muy buenas condiciones para ser transformado en ácido cítrico.
El proceso se puede dividir en 4: el pretratamiento de la melaza para adecuarla antes del proceso de fermentación, el acondicionamiento paralelo del hongo, la fermentación donde se produce la reacción y los pasos posteriores de limpieza y tratado del ácido cítrico final.
El proceso comienza acondicionando físicamente esta melaza mediante una filtración por si trae impurezas de la anterior industria, ya dentro de la línea pasará por una dilución para disminuir su concentración, y un estabilizador donde se añadirá ácido para prepararlo para la fermentación y donde se controlará el pH, a continuación, se realiza una clarificación para separar la materia insoluble, y se lleva a un proceso de un intercambio iónico con carbón activo para reducir metales o inhibidores, y finalmente como última etapa del pretratamiento de la melaza se le hace una esterilización con vapor para adecuar el medio.
Paralelamente y previo a la fermentación hay un proceso de acondicionamiento del hongo Aspergillus Niger como inóculo en la fermentación.
En la etapa de la fermentación se lleva a cabo en un biorreactor y es donde ya se produce el ácido cítrico, este pasa por una serie de etapas posteriores para purificarlo: una filtración para separar el micelio no reaccionado del líquido que sí, pasa por un reactor donde se añade cal y una filtración para eliminar el citrato producido. A continuación, pasa por otro reactor con función acidificante, (añadiendo H_2SO_4) y una filtración para eliminar el yeso producido.
Finalmente pasa por un tratamiento de purificación con carbón activo para eliminar color, sales e impurezas. Y para eliminar el agua y prepararlo para su forma final para por: un evaporador y cristalizador, también por una centrifuga y filtración, y un secado final, antes de tamizarlo y envasarlo para su comercialización y salida al mercado.

Tipología: Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.

Objetivos planteados:

El objetivo de esta planta de producción industrial es la valorización un subproducto agroindustrial de bajo coste procedente de la industria azucarera, rico en azúcares fermentables (la melaza de remolacha), mediante su transformación en un producto de mayor valor añadido; el ácido cítrico. Para ello se necesitarán una serie de tratamientos de acondicionamiento de la melaza tanto físicos como químicos para acondicionarla, antes de entrar en el fermentador: un reactor biológico que usará un hongo: Aspergillus Niger. Posterior a esta reacción hay una serie de etapas para separación final del ácido cítrico del resto de compuesto creados y su secado y preparación para envasar.

Bibliografía básica:

Jacques-Hernandez, C. (2012). Producción de ácido cítrico a partir de melaza de caña Instituto Politécnico Nacional. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30054.57921
Acciomate. (2025, 11 de enero). Proceso de producción del ácido cítrico: Del microbio a la industria. https://www.acciomate.com/post/proceso-de-producci%C3%B3n-del-%C3%A1cido-c%C3%ADtrico-del-microbio-a-la-industria

Vogelbusch Biocommodities. (s. f.). Citric acid: Vogelbusch citric acid plants [Folleto técnico]. https://www.vogelbusch-biocommodities.com/assets/1-Technology/Brochures/VBC-CitricAcid-Technology-EN-WEB.pdf

Cano, C. (s. f.). Obtención de ácido cítrico a partir de melaza.docx [Documento]. SlideShare. https://es.slideshare.net/slideshow/obtenciondeacidocitricoapartirdemelazadocx/55565869

Rivada Núñez, J. (2008). Planta industrial de producción de ácido cítrico a partir de melazas de remolacha [Proyecto fin de carrera, Universidad de Cádiz]. RODIN. http://hdl.handle.net/10498/6411

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARÍA DEL MAR MUÑIO MARTÍNEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: INGENIERÍA QUÍMICA

Correo electrónico: mmunio@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: SARA PEÑA MOLEON

Correo electrónico: sarapmoleon@correo.ugr.es

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO A PARTIR DE MELAZA DE REMO

