



# FICHA PÚBLICA DEL PROYECTO

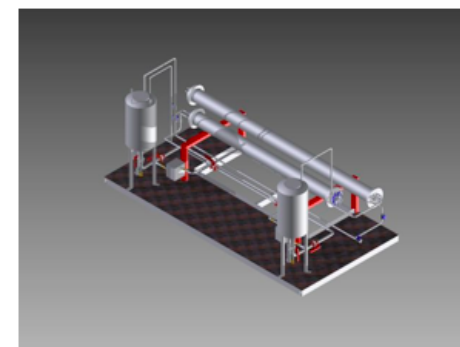
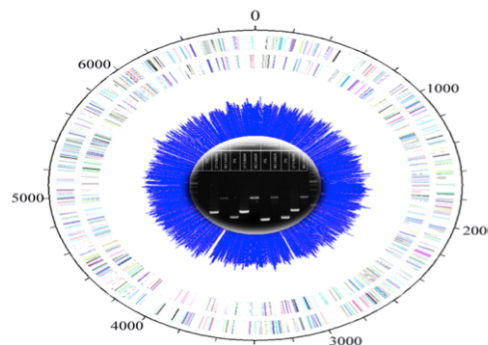
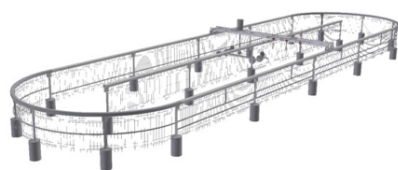
PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN



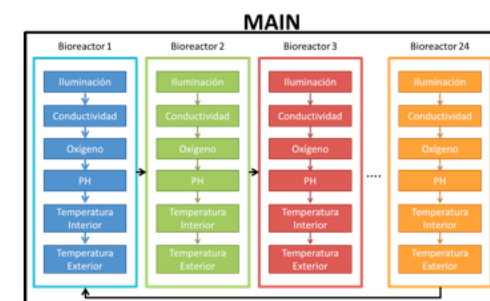
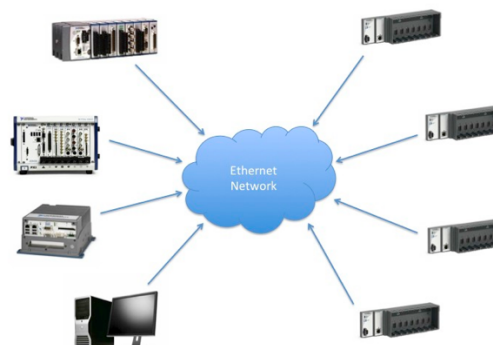
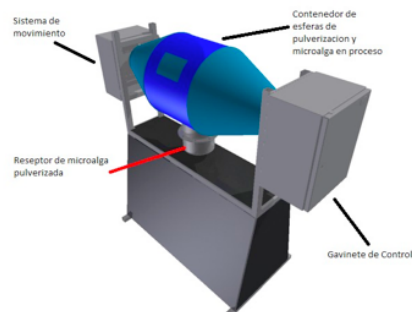
NUMERO DE PROYECTO: 175910

EMPRESA BENEFICIADA: BIOTECNOLOGIA MEXICANA DE MICROALGAS, S.A. DE C.V.

TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE NUEVO PROCESO PILOTO DE CULTIVO DE MICROALGAS Y PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO 2ª ETAPA



Las microalgas son organismos unicelulares que pueden ser cultivados en laboratorio o en el medio ambiente.





# FICHA PÚBLICA DEL PROYECTO

PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN



## OBJETIVO DEL PROYECTO:

Diseño, desarrollo y operación de un proceso experimental innovador para la producción de microalgas (Spirulina y Dunaliella) en sus diferentes variedades encontradas en la región, con el fin de probar hipótesis y resultados previos a nivel laboratorio de las condiciones idóneas del proceso de producción de microalgas con alta productividad, calidad y rentabilidad.

Diseño y desarrollo de soluciones innovadoras para la caracterización y modelaje del proceso de control comprobando la efectividad.

Obtener las condiciones idóneas del proceso de producción de microalgas

Desarrollar y caracterizar el firmware de la metodología del proceso de producción a escala de prototipos.



# PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO



- 1. Identificación molecular de cuatro especies del género *Spirulina* colectadas en la región de Jalisco ya identificadas morfológicamente.
- 2. Identificar y determinar las concentraciones de las proteínas y de ficobiliproteína (C-ficocianina CFC) presente en las cuatro cepas de *Spirulina*.
- 3. Identificación morfológica y molecular de al menos una especie de *Dunaliella* colectada en la región de Colima.
- 4. Identificar y determinar las concentraciones de B-caroteno en cepas de *Dunaliella* colectada en la región de Colima.
- 5. Optimizar las condiciones de cultivo de las cepas de *Dunaliella* y *Spirulina* para incrementar la biomasa.
- 6. Determinar las tasas de crecimiento de las cepas de *Dunaliella* y *Spirulina*.
- 7. Diseño y desarrollo de fotobiorreactor híbrido.
- 8. Diseño y desarrollo de prototipo de sistema térmico solar para el control de variables de iluminación y temperatura.
- 9. Diseño y desarrollo de prototipo de sistema fotovoltaico autónomo
- 10. Diseño y desarrollo de prototipo de horno solar de deshidratación automático.
- 11. Diseño y desarrollo del proceso de pasteurización, lavado y pulverización.
- 12. Diseño y desarrollo de sensores de pH, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y turbidez.
- 13. Diseño y desarrollo de software con el cual se optimizara el monitoreo y control del proceso de producción en tiempo real,
- 14. Caracterización del sistema de control.



# BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO



- El proyecto consiste en el diseño y desarrollo tecnologico del proceso innovador para la produccion de microalgas a nivel piloto experimental en donde se incorporan tecnologias innovadoras con el enfoque de tener un proceso controlado, de las diferentes variables de cultivo y sistemas de produccion de alto rendimiento y calidad, capaz de ser elevado primero a una planta piloto y de ahí a escala industrial con alto grado de certidumbre, optimizando los montos de inversion y de produccion.
- El proyecto propone un proceso integral de manejo de cultivo y cosecha desde la inoculacion de la cepa hasta el proceso de crecimietno y escalamineto de produccion, cosecha, secadado y lavado. Esto monitoreado a traves de un sistema de control en tiempo real



# RESULTADOS DEL PROYECTO



1. Listado de especies identificadas molecularmente de los géneros Spirulina
2. Listado de identificación y concentración de proteínas y de ficobiliproteínas conocida como C-ficocianina (CFC) de los géneros Spirulina
3. Listado de especies identificadas morfológicamente y molecularmente de una especie de Dunaliella
4. Listado de identificación y concentración de B-caroteno en el género Dunaliella
5. Generación de un protocolo de cultivo de las cepas de Spirulina y Dunaliella.
6. Cepas caracterizadas respecto a su tasa de crecimiento.
7. Diseño y desarrollo de fotobiorreactor híbrido. Planos y diagramas técnicos
8. Diseño y desarrollo de prototipo de sistema térmico solar para el control de variables de iluminación y temperatura. Planos, diagramas técnicos y prototipo
9. Diseño y desarrollo de prototipo de sistema fotovoltaico autónomo. Planos, diagramas técnicos y prototipo.
10. Diseño y desarrollo de prototipo de horno solar de deshidratación automático. Planos, diagramas técnicos y prototipo.
11. Diseño y desarrollo del proceso de pasteurización, lavado y pulverización. Generación de un protocolo del proceso.
12. Diseño y desarrollo de sensores de PH, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y turbidez. Diagramas, especificaciones técnicas y prototipos
13. Diseño y desarrollo de software con el cual se optimizara el monitoreo y control del proceso de producción en tiempo real, mediante un sistema de adquisición de datos a lo largo del proceso de producción. **Software**
14. Caracterización del sistema de control. Operación y puesta a punto del sistema de control



# IMPACTOS DEL PROYECTO



- **Impacto científico:**
- **Se generó el conocimiento básico en taxonomía, genética, biología molecular y biodiversidad de las microalgas aisladas en la región de Jalisco.**
- **Se generó un protocolo de cultivo con las principales variables fisicoquímicas, fisiológicas y de nutrientes para las cepas seleccionadas.**
- **Generación de información de los principales productos y subproductos biotecnológicos para la industria a partir de las microalgas.**
- **Impacto tecnológico:**
- **Los impactos tecnológicos mas importantes son los de que ahora ya se tienen tecnologías y modelos específicamente desarrollados para el cultivo y proceso de las microalgas.**
- **El estudio sobre la pasteurización es muy importante porque gracias a este proceso es como se puede lograr comercializar los productos logrando mejorar la vida útil del producto el cual al ser un elemento biológico se deteriora rápidamente y contamina con organismos patógenos.**
- **El proceso de control que se desarrollo se fija el primer precedente a nivel nacional sobre la metodología de supervisión y control del proceso de microalgas.**
- **El proceso de cosechado y extracción se integro en un sistema. El cual es único y no se ha observado en la literatura o investigaciones sobre la microalga.**
- **Los sistemas de dosificación mezclador del biorreactor se diseño específicamente para minimizar la cantidad de estructuras dentro del sistema de crecimiento de las microalgas. Así mismo, este genera una corriente que simula a la de los ríos al generar corrientes internas.**