



Hoja de Ruta Acuicultura Geotérmica

Programa Utilización del Calor Geotérmico en Procesos industriales (Geo II)

Agreement number: 81272378

Project Processing number: 19.2268.1-002.00



Implementado por

giz Deutsche Gesellschaft
für internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En Cooperación con



Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Bulevar Orden de Malta, Casa de la Cooperación Alemana,
Urbanización Santa Elena,
Antiguo Cuscatlán, El Salvador, Central America.
T +503 2121-5145 F +503 2121-5101

E info@giz.de

I www.giz.de

Denominación del programa:

Proyecto Utilización del Calor Geotérmico en Procesos Industriales
en los Países Miembros del SICA (GEO II)

Autor:

Dr. Héctor M. Aviña J., México
Propuesta COSOFT 83362146

Revisión técnica / formato / edición:

CECACIER, San José, Costa Rica

Diseño gráfico / diagramación.:

CECACIER, San José, Costa Rica

Fotografías / fuentes:

Dr. Héctor M. Aviña J., México
CECACIER, San José, Costa Rica

Referencias a URL:

Los contenidos de las páginas externas a las que se remite en la presente publicación
son responsabilidad exclusiva del respectivo proveedor. La GIZ se distancia expresamente de estos contenidos.

Por encargo de:

Comitente: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania
Países: Costa Rica, El Salvador, Honduras, Belice, Guatemala, Nicaragua, Panamá, República Dominicana
Entidad responsable a nivel político: Sistema de la Integración Centroamericana (SG-SICA)
Duración total: de 2020 a 2023
Persona de contacto del comitente: Ana Lucía Alfaro Murillo, email: ana.alfaro@giz.de

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

San José, Costa Rica. Agosto 2022.

Palabras Clave

Acuicultura, Baja Entalpía, Energía Geotérmica, Factibilidad de Proyectos Geotérmicos, Usos Directos de la Geotermia, Proyectos geotérmicos en cascada

Introducción

El propósito de esta hoja de ruta es brindar un panorama general de los puntos más relevantes que deben considerarse en el desarrollo de un proyecto de crianza de peces y otras especies acuáticas mediante granjas de acuicultura climatizadas con energía geotérmica de baja temperatura.

El considerar la información aquí presentada, de manera integral, es crucial para determinar la factibilidad de un proyecto de acuicultura climatizada con energía geotérmica, además de brindar elementos para la toma de decisiones que favorezcan el proyecto y ayuden a identificar oportunamente riesgos o problemas de tipo ambiental, legal, social y técnicos, para su pertinente mitigación, promoviendo extender la vida útil del sistema bajo un esquema operativo saludable.

Análisis de Condiciones

A continuación, se desglosarán las actividades primordiales y los pasos a seguir para el aprovechamiento de la tecnología de usos directos del calor geotérmico.

Búsqueda e identificación de zonas con potencial geotérmico.

- Aprovechamiento local del recuso geotérmico y de estanques de crianza con acuicultura.
- Revisión de información geológica de otras fuentes (petrolera, minera, geográfica, etc.).
- Análisis de la zona (datos de población, actividades económicas, etc.).
- Acuicultura establecida con otras fuentes de energía.
- Posibilidad de incentivar la actividad económica de la región.
- Identificar la existencia de apoyos gubernamentales para el desarrollo de la acuicultura controlada, que permita mejorar la factibilidad del proyecto.
- Situación de la propiedad en la zona de interés (territorial; gobierno, privado, derecho agrario, etc.).
- Revisión de la normatividad en energía geotérmica aplicable al posible proyecto.
- Revisión ambiental preliminar del posible proyecto.

Estudios preliminares

Constan de la recopilación, revisión y análisis de información preliminar necesaria para evaluar el posible proyecto de acuicultura geotérmica:

- Aspectos sociales.
- Aspectos económicos.
- Aspectos de seguridad.
- Aspectos técnicos.
- Aspectos legales.

Identificación

Para identificar si es factible, oportuno y beneficioso el aprovechamiento del uso directo del calor geotérmico se necesita estimar los ahorros económicos entre la crianza convencional (crianza natural o en estanques de agua fría) y la crianza con el uso de fluidos geotérmicos. Se requiere especificar el tipo de estanque (estanques circulares con sistema de flujo, estanques cerrados con recirculación, etc.), enumerar licencias, permisos como y apoyos gubernamentales para el desarrollo de la acuicultura controlada.

Acciones necesarias para completar esta etapa son:

- Análisis de los recursos hídricos de la zona o región
- Definición de los requerimientos de climatización de estanques para acuicultura
- Identificación de especies para el cultivo en estanques de acuicultura
- Aspectos legales y sociales
- Identificación de factores que pudieran afectar al desarrollo de la acuicultura

Pre-factibilidad

Consiste en realizar un análisis de los componentes técnicos que requeridos para el desarrollo del proyecto, realizando una evaluación preliminar de los recursos geotérmicos existentes, zonas de acceso, vías de comunicación, actividad socioeconómica predominante, entre otros. En particular se debe revisar que sea viable la instalación de la tecnología en función de sus características existentes y requeridas. Además de valorar si es viable económicamente lo planteado, si existe un mercado establecido o si realmente existe una necesidad que cubrir con el proyecto.

Esta fase consiste en realizar los siguientes pasos:

- Estudios geológicos, geoquímicos, geofísicos y de viabilidad biológica.
- Análisis de impacto ambiental.
- Ubicación física del proyecto y planos de localización.
- Superficie total de predio y del proyecto.
- Duración del proyecto.

Aspectos por considerar para la crianza de especies con estanques de acuicultura climatizados con recursos geotérmicos de baja temperatura

Factibilidad



Las actividades para la factibilidad, (geocientífico, sociales, ambientales, térmicas y económicas de acuerdo con la tecnología a realizar).

- Obra de toma del recurso geotérmico.
- Analizar viabilidad de proyectos en cascada.
- Requerimientos de inversión para instalaciones con climas controlados (aire/agua).
- Estudio del mercado (mercado viable).
- Definición del modelo de negocio.
- Establecer la viabilidad financiera.
- Estructurar el modelo financiero.
- Costos de inversión y operacionales.

Implementación

La implementación engloba diferentes áreas como ser la construcción y desarrollo. Se puntualizan los pasos para la puesta en marcha, operación, mantenimiento y seguimiento de los proyectos de acuerdo con la tecnología a realizar.

- Identificar zonas objetivo para captación del recurso geotérmico.
- Identificar posibles instalaciones de obras de toma para la circulación del fluido geotérmico.

Las actividades relacionadas a la construcción de la obra de toma para la

captación del recurso geotérmico necesario para el proyecto son:

- Preparación de información detallada y especificaciones para la construcción de la obra de toma y equipos necesarios.
- Obtención del capital necesario para la construcción de la obra de toma.
- Obtención de los permisos requeridos para la construcción de la obra de toma.
- Obtención de ofertas de contratistas y terminación de obra de toma.
- Obtención de ofertas de equipos y materiales.
- Obtención de ofertas de construcción e instalación.
- Pedido de materiales.
- Firma de contrato de construcción de obra de toma.
- Firma de contrato de instalación.
- Supervisión de construcción e instalación.
- Construcción de la obra de toma.
- Instalación y pruebas de equipo de bombeo de la obra de toma.
- Preparación del sitio: Zanjas y nivelación del terreno.
- Instalación de tuberías, equipos de calefacción y sistemas de control.
- Prueba del sistema y puesta en marcha.
- Entrenamiento de operarios.

Por otro lado, las actividades relacionadas al desarrollo del proyecto son:

- Tramitar permisos de uso de suelo.
- Presentar planos de construcción a los órganos gubernamentales necesarios.
- Adquisición de póliza y permisos de construcción.
- Preparación del sitio (nivelación de terrenos, construcción de zanjas para los canales de distribución si es que se requieren).
- Selección de materiales para la fabricación de los estanques: fibra de vidrio, metal, concreto, estanques de tierra, etc.
- Construcción de los estanques para acuicultura (estanques, conductos de distribución del agua, mecanismos de aireación del agua, revestimientos impermeables de los estanques).
- Instalación del sistema de bombeo (bombas, filtros, tuberías, instrumentación, etc., tanto para el agua dulce como para el fluido geotérmico).
- Instalación del sistema de filtrado (sistema de recirculación, zonas de adición de químicos para el acondicionamiento del agua, equipos filtrantes, filtros biológicos, tuberías de agua potable y bio-depuradores, etc.).

- Instalación de sistemas de intercambio de calor.
- Instalación de sistemas de recirculación.
- Construcción de edificaciones adicionales: oficinas, almacén y bodega.
- Excavación y cimientos.
- Construcción de paredes y techos
- Cerramiento perimetral.
- Instalación de tuberías de aguas grises y negras.
- Instalación de aire acondicionado.
- Instalación eléctrica (cableado, entubado y acometida eléctrica).
- Pruebas de funcionamiento.
- Acta de aceptación.
- Cierre de contrato.

Evaluación de resultados

- Se mencionarán los estándares de resultados que se deberán tener de acuerdo con la factibilidad y la implementación.
- Medición y comparativa en tiempo real de resultados con los establecidos en la factibilidad.
- Monitoreo de la temperatura en recurso geotérmico.
- Evaluar resultados de comercialización.

- Medición de desempeño de los sistemas de intercambio de calor (bomba o pozo).
- Monitoreo de las condiciones del fluido geotérmico.
- Evaluación de ahorro energético.
- Evaluación del aumento en la productividad por el control de temperatura en los estanques.
- Determinar la especie y/o especies con mejores posibilidades de éxito.

Rentabilidad

Elaboración de registros que permitan tener un control estricto y poder evaluar los costos y gastos que incurren en el desarrollo de esta actividad, así como los rendimientos del cultivo.

- Incremento de venta en los mercados de la especie seleccionada.
- Precocidad y frecuencia de reproducción (proliferación en gran cantidad).
- Análisis de la sanidad, inocuidad y certificaciones.