



Carta de la Presidenta

Estimad@s miembros de AES,

Os escribo como la recientemente proclamada presidenta de la AES. Un honor para mí ser quien escribe estas líneas, un desafío al mismo tiempo. Tomo la iniciativa después de mi compañero Carlos Octavio Letelier, quien hizo, y sigue haciendo, un gran trabajo para la sociedad. Él ha puesto el listón bastante alto, así que tengo una tarea importante por delante que intentaré cumplir con pasión, entusiasmo y modesta experiencia en el campo.



La industria de la acuicultura atraviesa momentos contrapuestos. Al mismo tiempo que las últimas noticias sobre Atlantic Sapphire no son alentadoras, todos deberíamos mirarnos como un ejemplo, como un gran ejemplo. Están encontrándose con desafíos a diario y mostrándolos al público, algo que hace algunos años no hubiera sucedido principalmente por la falta de redes sociales. Pero los problemas de los sistemas RAS han estado ahí durante mucho tiempo; muchas empresas han fracasado a lo largo de la historia (más de las que podemos imaginar). Pero hemos mantenido la fe y con tenacidad y perseverancia, la industria de la acuicultura es actualmente la industria alimentaria de mayor crecimiento. Y no solo eso, la industria de producción animal más “sostenible y eficiente” (tema extenso para discutir largo y tendido también). Esto puede resultar familiar para much@s pero “el único error en la vida es la lección que no se aprende” (Albert Einstein). En Gestión de proyectos, esta es una frase muy utilizada, la cual se adapta perfectamente aquí ¿Y si no supiéramos de estos fallos? Seguiríamos cometiéndolos. Lo bonito e importante es aprender de ellos y desde ahí poder superar nuestros propios límites. ¿Quién hubiera imaginado la cría de peces en el desierto? ¿O en medio de una península llamada España? Recordar que están produciendo langostino sano y muy sabroso lejos del mar.

Vinculado a cómo podemos ayudar a mejorar la industria está la necesidad de conectar la educación, los centros de investigación y las empresas productoras (incluidas aquí empresas de pescado, piensos, genética, energía, toda la cadena de producción). Comencé mi carrera acuícola hace unos 14 años y siempre he visto un espacio para mejorar la comunicación; aunque debo admitir que algo ha mejorado. Cada vez hay más doctorados industriales, así como colaboraciones entre esas instituciones, pero todavía tenemos trabajo por hacer. Es aquí donde la AES y sus miembros podemos hacer más. Los miembros de la sociedad tenemos el deber como investigadores, ingenieros, jefes de proyectos de contribuir a la sociedad revisando los artículos y asegurando la calidad de las publicaciones que nutren y guían a la industria. Y no solo la industria, tod@s nosotr@s. El BOD ha sido contactado y reclamado debido a los excesivos retrasos en el proceso de publicación, lo que es una preocupación real. Tod@s sabemos lo muy difícil y pesado que resulta conseguir que se publique un artículo, y una vez que obtienes la aceptación, sientes que el mundo es tuyo. Pero los días de espera, las semanas, incluso los meses, son eternos. Por eso tenemos que hacer más. Tod@s estamos sobrecargados de trabajo, pero también l@s editores. Que levante la mano quien alguna vez haya aceptado revisar un artículo y lo ha dejado para el último día. Aunque soy primera en levantarla, esto debería cambiar. El problema real con respecto a las demoras es con el proceso de revisión, no con retrasos después de que los artículos hayan sido aceptados y pasados a producción. El otro problema que tenemos es no encontrar revisores. Es comprensible que no aceptemos todos los artículos que nos envían, pero deberíamos hacer un esfuerzo para aceptar más.



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY

Puede resultar normal el no poder tener tod@s los revisores que nos gustaría y así obtener las revisiones completadas en un tiempo establecido, pero a tod@s nos gusta obtener nuestras propias publicaciones también. Esto es bidireccional, dar y recibir.

Vinculada a cómo ayudamos a la industria a mejorar está la necesidad de conexión entre la academia, los centros de investigación y las empresas productoras de pescado (incluidas aquí empresas de pescado, piensos, genética, energía, a lo largo de toda la cadena). Comencé mi carrera en el agua hace unos 14 años y siempre he visto un espacio para mejorar la comunicación; aunque debo admitir que está mejorando. Cada vez hay más doctorados basados en la industria, así como colaboraciones entre esas instituciones, pero todavía tenemos tarea por hacer. Es aquí donde la AES y sus miembros pueden hacer más. Los miembros de la sociedad tienen el deber como investigadores, ingenieros, gerentes de proyectos de contribuir a la sociedad revisando los artículos y asegurando la calidad de las publicaciones que nutrirán a la industria. Y no solo la industria, todos nosotros. El BOD ha sido impugnado debido a los excesivos retrasos en el proceso de publicación, lo que es una preocupación real. Es una tarea muy difícil y pesada conseguir que se publique un artículo, y una vez que obtienes la aceptación, sientes que el mundo es tuyo y los días de espera, las semanas, incluso los meses, son eternos. Por eso tenemos que hacer más. Todos estamos sobrecargados de trabajo, pero también los editores. Levantar la mano ¿quién ha aceptado algún día revisar un trabajo y lo ha dejado para el último día? Aunque soy el primero en levantar la mano, esto debería cambiar. El problema real con respecto a las demoras es con el proceso de revisión de manuscritos, no con demoras después de que los manuscritos hayan sido aceptados y pasados a producción. El otro problema que tenemos es no encontrar revisores. Es comprensible que no aceptemos todos los manuscritos que nos envían, pero deberíamos hacer un esfuerzo para aceptar más. Es normal tener problemas para encontrar revisores dispuestos y obtener revisiones completas de manera oportuna, pero a todos nos gusta obtener nuestras propias publicaciones también. Esto es bidireccional, da y recibe.

He mencionado anteriormente el concepto de “toda la cadena de producción”. Pero, ¿qué pasa con los consumidores? ¿No son parte de ella? ¿No son una de las partes más importantes, si no la más, de la cadena de producción? Sin mercado y producto para vender, no tenemos nada que hacer aquí. ¿Cómo ven los consumidores la industria de la acuicultura? Acercarse a los consumidores y educarlos sobre el sector debería ser uno de los objetivos de la industria y de AES. Las opiniones de las personas son importantes. La preocupación pública por las prácticas de acuicultura es evidente, pero la necesidad de concienciar a la gente sobre la necesidad y los beneficios del consumo de productos del mar también es relevante. Hay muchos rincones alrededor del mundo donde al preguntar si el pescado servido es salvaje o de cría, obtienes una mala contestación. Es cierto que la pesca ha sido, y sigue siendo en muchos lugares, la mayor fuente de ingresos, pero la acuicultura no está aquí para reemplazarla, está aquí para sumar. Necesitamos ir más allá de la rivalidad existente entre lo salvaje y lo cultivado, fresco o no fresco. Todos los peces comparten las mismas estanterías en los supermercados, ¿no es así? Además, ¿qué obtenemos del océano? Las noticias empeoran cada día; lleno de plásticos, metales, compuestos tóxicos... ¿el pescado que comemos está lo suficientemente limpio en este momento? Necesitamos educar a la gente y hacerles entender que si sobreexplotamos el océano, éste colapsará (como ha sucedido recientemente con varias especies). Y es aquí donde también podríamos introducir el otro ángulo del debate: la sostenibilidad. Aunque es un tema muy abierto, abordemos parte de él. ¿Cuánto alimento necesitamos para producir un kg de carne de vacuno? ¿Y para el pollo? ¿Qué pasa con los residuos generados? El FCR del pescado es casi 10 veces mejor que el de la carne de vacuno y casi 5 veces mejor que la del pollo.



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY

La educación es clave para avanzar y lograr que esta industria tenga la credibilidad que se merece. Necesitamos usar todas las herramientas que tenemos para hacerlo, incluso cuando vamos al supermercado o al restaurante. En todas partes es un buen lugar para hablar sobre esto. Debemos preguntar con el propósito de generar una discusión, para saber más sobre la opinión de los consumidores, de qué tienen dudas, cuáles son sus inquietudes. Fuera de las áreas académicas y de investigación el lenguaje científico no se entiende, por lo que debemos ser capaces de convertir nuestros resultados en un lenguaje informal, sin términos técnicos o complicados. Es entonces cuando los consumidores se sentirán cómodos, es cuando comenzarán a comprender y a convertirse en mejores administradores de la producción eco-sostenible acuícola.

Por último, pero no menos importante, ¿quieres ayudar al BOD? ¿Conoces la forma más fácil? Estamos divididos en diferentes grupos de trabajo, es decir, en comités: premios, comunicación, web, eventos y miembros. Cada comité tiene un líder que estará más que feliz de que los miembros de la sociedad se ofrezcan como voluntarios con nuevas ideas y lleven a cabo algunas de las tareas. Publicaremos los comités en nuestra web, ¡así que os animo a que se pongan en contacto!

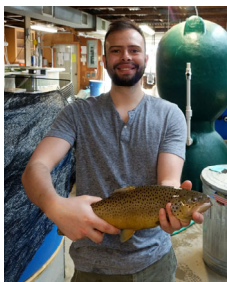
Espero que disfrutéis leyendo el boletín (¿quizás con una copa de vino? mi otra gran pasión). Saludos y no lo olvidéis... lo mejor está por llegar. Maddi



Member Spotlight

New BOD members

Joseph Tetreault



Joseph Tetreault obtuvo su M.Sc. en Ciencias Agrícolas de la Universidad de New Hampshire (UNH) en Durham, NH como parte del programa de Ingeniería Agrícola. Su investigación en la UNH se centró en el desarrollo de biorreactores microbianos para el tratamiento de efluentes del sistema de recirculación de acuicultura (RAS) y la adopción de un enfoque de proceso unitario basado en RAS para optimizar la industria de la acuaponía. Actualmente es co-investigador principal de un nuevo programa de investigación basado en acuaponía en el Programa de Ciencias Ambientales de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Harrisburg (HU) en Harrisburg, PA. Los proyectos de investigación actuales incluyen el desarrollo de un sistema de tratamiento de eliminación de carbono orgánico y mineralización de nutrientes para permitir la reutilización del efluente RAS como fertilizante hidropónico para cultivos, la caracterización de la producción de nutrientes RAS para determinar el crecimiento óptimo del cultivo y la producción de un modelo para calcular peces. y tasas de crecimiento de cultivos en sistemas acuapónicos que utilizan un diseño de proceso unitario basado en RAS. El financiamiento de la investigación actual incluye la NASA y colaboraciones con productores y minoristas locales. Además de las iniciativas de investigación, Joseph también contribuye a la expansión de la programación académica relacionada con la agricultura de ambiente controlado, se involucra activamente con socios de la comunidad y brinda oportunidades auténticas de aprendizaje experimental para los estudiantes de pregrado de HU.

Ragnhild Olsen Fossmark, Ph.D.



Ragnhild Olsen Fossmark es una consultora en Multiconsult Norway, dentro de la sección de ingeniería de procesos de agua y aguas residuales. Trabaja en la optimización, diseño y dimensionamiento de procesos de tratamiento de agua en sistemas de recirculación acuícola (RAS) y plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales municipales. Tiene un doctorado de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología en ingeniería hidráulica y biotecnología. Su trabajo de doctorado se centró principalmente en la calidad microbiana del agua, la nitrificación a diferentes salinidades y la eliminación de partículas en RAS para la producción de smolt de salmón del Atlántico y post-smolt.

Marlon Greensword, Ph.D.



El Dr. Marlon Greensword trabaja actualmente como profesor y entrenador de matemáticas e ingeniería en Keene High School en el distrito escolar independiente de Keene, Keene, TX. Es un diseñador de ingeniería experimentado especializado en sistemas de filtración de agua, con resultados probados en el diseño de biorreactores y control de calidad del agua. Investigador publicado en ingeniería acuícola con amplia formación en gestión de aguas residuales y toxicología ambiental. Greensword tiene un doctorado. Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, Louisiana State University, Baton Rouge, LA, desde diciembre de 2017. La disertación: Rice Hull Bioreactor for Recirculating Aquaculture. Tiene un M.S. Licenciado en Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Estatal de Louisiana, Baton Rouge, LA, mayo de 2015 con la Tesis: Análisis del ciclo de vida de una instalación de recirculación acuícola transportada por aire, y una segunda maestría Licenciado en Ingeniería Industrial y Gestión de la Construcción, Louisiana State University, Baton Rouge, LA.



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY

David E. Brune, Ph.D.



El Dr. David E. Brune se desempeña actualmente como profesor de ingeniería de bioprocesos y bioenergía, dentro de la División de Ciencias de los Alimentos y Bioingeniería de la Universidad de Missouri en Columbia, Missouri. Anteriormente se desempeñó como profesor y catedrático de Ingeniería de Recursos Naturales en el Departamento de Ingeniería Agrícola y Biológica de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Biológicas de la Universidad de Clemson en Carolina del Sur. Es conocido por su experiencia en ingeniería acuícola y diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Ha estado involucrado en la ingeniería acuícola durante más de 30 años, realizando investigaciones en el tratamiento de residuos agrícolas y acuícolas y el desarrollo de sistemas integrados de uso del agua. El Dr. Brune ha dirigido un programa de ingeniería acuícola en la Universidad de California en Davis y está involucrado en la investigación relacionada con el cultivo de microalgas a gran escala para la acuicultura, biocombustibles y bioproductos, así como para la remediación ambiental. Su investigación actual se centra en la producción de bioenergía, el diseño de procesos de acuicultura, el tratamiento de aguas residuales y cuestiones de calidad del agua agrícola.

German Merino, Ph.D.



Tiene un título profesional como Ingeniero Acuícola de la Universidad Católica del Norte (1994, Chile) y un Doctorado en Ingeniería Biológica y Agrícola de la Universidad de California en Davis (2004, EE. UU.). Actualmente, el Dr. Merino es profesor en el Departamento de Acuicultura de la Universidad Católica del Norte, Chile. Se involucró en la acuicultura en 1992 y se centró en las operaciones, el diseño y la gestión en tierra. El Dr. Merino ha publicado alrededor de 25 artículos revisados por pares y más de 80 intervenciones de congresos y talleres en sistemas de recirculación de agua de mar para la acuicultura de abulón, vieiras y peces marinos. El Dr. Merino se ha desempeñado en la Sociedad de Ingeniería Acuícola (AES) desde 1996, primero como miembro de BOD, segundo se desempeñó como Presidente de AES durante el año 2010 y, por último, como Comité de Premios del Presidente de AES. Ha participado con presentaciones orales, presidente de sesión y orador de talleres en varias conferencias de acuicultura en representación de AES y contando más de 40 presentaciones. Recientemente, el Dr. Merino se ha convertido en un empresario que inició sus instalaciones de acuaponía para cultivar truchas arco iris, camarones de agua dulce y varias verduras.

Paula Rojas-Tirado, Ph.D.



La Dra. Paula Rojas-Tirado es investigadora de la Sección de Acuicultura del Instituto Noruego de Investigación del Agua (NIVA). Su principal área de investigación se basa en sistemas de recirculación acuícola donde se enfoca principalmente en el monitoreo de la calidad del agua físico-química y microbiana y los tratamientos del agua. Está involucrada en varios proyectos contratados por la industria relacionados con micropartículas, calidad microbiana del agua y monitoreo de H₂S. Se graduó como Ingeniera en Acuicultura en la Universidad Católica del Norte (UCN) en Chile y se desempeñó como consultora en diferentes proyectos de ingeniería e investigación en acuicultura. Más tarde hizo su maestría en la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU), donde se centró principalmente en la calidad y los tratamientos del agua, y en la ecotoxicología de los agentes quimioterapéuticos utilizados en el sistema de recirculación de la acuicultura (RAS). Antes de comenzar su doctorado, formó parte de la fase de puesta en marcha de una de las instalaciones de RAS más grandes de Dinamarca para el ciclo de vida completo del salmón en tierra: Danish Salmon AS. Obtuvo su doctorado en calidad microbiana del agua dentro de RAS en DTU Aqua.



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY

Mark Sorensen



El Sr. Marc Sorensen comenzó a ejercer en la industria de la acuicultura en 2006, después de recibir su licenciatura en ingeniería mecánica de la Universidad de New Brunswick. Marc comenzó su carrera en ingeniería de equipos para sistemas de acuicultura. Con la tutoría, en 2009 estaba diseñando sistemas RAS completos. Hoy, Marc tiene excelentes relaciones de trabajo con varios grandes proveedores de sistemas RAS, varios proveedores de tecnología, instituciones de investigación y productores globales. Le gusta aplicar su experiencia y aprender de los demás para ejecutar proyectos con éxito. Marc se incorporó a la sociedad de ingeniería acuícola en 2009 y ha alejado continuamente a sus miembros veteranos desde (ya sabes quién eres). Ahora está buscando la oportunidad de contribuir a la sociedad que ayudó a habilitar su carrera.

Gary E. Miller, Ph.D.



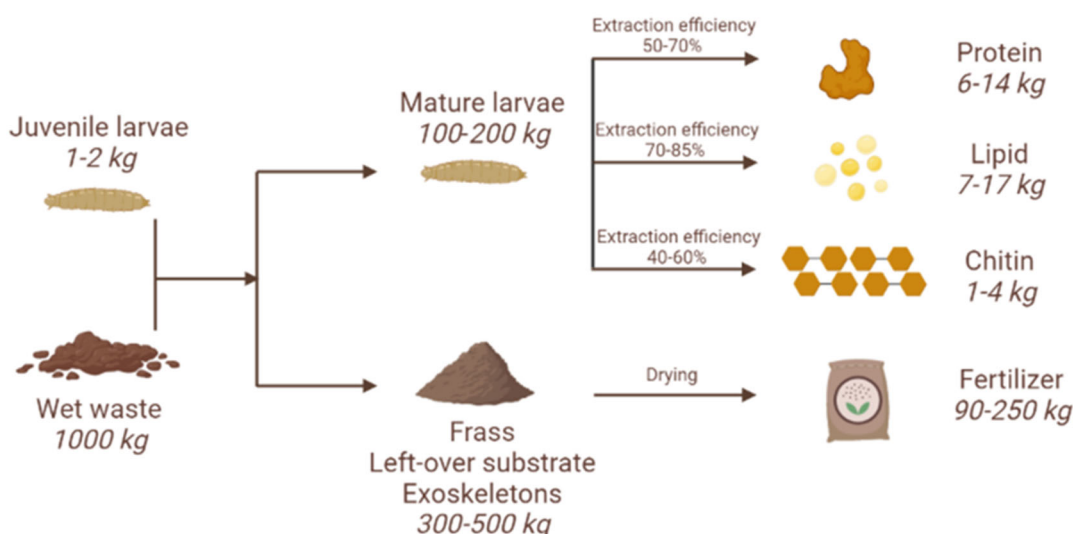
El Dr. Gary E. Miller es el presidente de Advanced Aquacultural Technologies, Inc. Después de 8 años en la Marina de los Estados Unidos, obtuvo una licenciatura de la Universidad de Florida en Conservación de Recursos Forestales. A partir de ahí, fue a la Universidad de Purdue y obtuvo una maestría y un doctorado en Biología Pesquera (1985), desarrollando una comprensión del procesamiento y manejo de aguas residuales. Su tesis doctoral fue una simulación de Fortran para demostrar el impacto de variar la eficiencia de los procesos encontrados en el diseño y operación de una instalación de sistemas acuícolas recirculantes (RAS) ambientalmente controlados.

Scientific Spotlight

Black soldier fly: off to a flying start

Durante varias décadas, la harina de pescado ha sido la fuente de proteína más rentable utilizada en la alimentación de los peces. Sin embargo, en los últimos años la demanda de harina de pescado ha aumentado, mientras que la oferta de harina de pescado se ha mantenido relativamente constante, lo que ha dado lugar a precios más altos de la harina de pescado. El alto precio ha impulsado la búsqueda de fuentes alternativas de proteínas adecuadas para la alimentación de los peces, incluidas proteínas vegetales y proteínas animales procesadas, con algunas fuentes más eficaces que otras. Una fuente de proteína animal procesada que muestra un alto potencial es la proteína de insectos. El interés en la proteína de insectos ha aumentado considerablemente después de la aceptación de la proteína derivada de insectos en la acuicultura en 2017 por parte de la Comisión Europea. Actualmente, hay siete especies de insectos aceptadas por la Unión Europea para la alimentación acuícola: mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), mosca doméstica (*Musca domestica*), gusano de la harina amarillo (*Tenebrio molitor*), gusano de la harina menor (*Alphitobius diaperinus*), grillo doméstico (*Acheta domestica*), grillo de bandas (*Grylloides sigillatus*) y grillo de campo (*Gryllus assimilis*). La mosca soldado negra es una de las especies con mayor potencial de producción a gran escala. Las larvas de la mosca soldado negra pueden convertir una amplia gama de corrientes de desechos orgánicos en biomasa rica en proteína cruda (36-65% de materia seca) y lípidos (5-39% de materia seca). Esta gran variación en la composición nutricional de las larvas se debe, al menos en parte, a diferencias en el momento de la cosecha y el tipo de flujo de residuos orgánicos utilizado como sustrato de cría.

Tabla 1: Bioconversión de 1000 kg de desechos húmedos (30% de materia seca) por larvas de mosca soldado negra en productos de alta calidad. Las cantidades obtenidas de los productos finales son una estimación y dependen, por ejemplo, de fuente de residuos, métodos de procesamiento de residuos, tiempo de cosecha y eficiencia de extracción de las diferentes fracciones. Se asumió que las larvas maduras tenían ~ 34% de materia seca y un contenido en materia seca de 40% de proteína cruda, 30% de lípidos crudos y 9% de quitina.



Las larvas de la mosca soldado negra generalmente se crían en corrientes de desechos orgánicos directamente después de la eclosión y se cosechan después de 14-18 días, según las condiciones de producción. Durante la cosecha, las larvas se separan del excremento (excrementos), el sustrato sobrante y los exoesqueletos y luego se limpian. Las larvas limpias se pueden usar directamente como alimento para animales o se pueden procesar más, mientras que el excremento, el sustrato sobrante y el exoesqueleto se pueden usar juntos como fertilizante orgánico. El procesamiento posterior de las larvas implica a menudo un fraccionamiento en seco o húmedo y puede aumentar su rango de aplicaciones potenciales y su valor económico.



El fraccionamiento en seco consiste en un paso de secado inicial seguido de un prensado, lo que da como resultado una harina y una fracción lipídica. La comida se puede fraccionar aún más en proteínas y quitina. El fraccionamiento húmedo comienza con la trituración de las larvas húmedas para obtener una pulpa, que se puede separar en diferentes fracciones en función de las diferencias de densidad: acuosa (proteína soluble), lipídica y sólida (proteína insoluble y quitina). La fracción sólida puede luego separarse adicionalmente en proteína y quitina. El fraccionamiento de quitina y proteína puede aumentar el valor nutricional y económico de ambos productos. Dado que se sabe que la quitina tiene un papel doble cuando se incluye en los alimentos acuícolas; cuando se suministra en pequeñas cantidades, puede tener propiedades inmunomoduladoras, mientras que en grandes cantidades puede tener propiedades antinutricionales. Por lo tanto, el fraccionamiento de proteínas y quitina permitirá controlar más el contenido de quitina presente en los alimentos acuícolas.

La fracción de proteína se puede utilizar como fuente de proteína alternativa para una amplia gama de especies animales, incluido el pescado. La fracción lipídica se puede utilizar parcialmente en la alimentación animal, pero debido al alto contenido de ácidos grasos saturados, se investigan otras aplicaciones como el biodiésel y el detergente. Por último, la quitina se puede utilizar para una amplia gama de propósitos, incluidos flocculantes orgánicos, productos farmacéuticos y bioplásticos. A pesar de la amplia gama de aplicaciones de las larvas de la mosca soldado negra, poca investigación se ha centrado en su uso en la acuicultura.



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY



La candidata a doctorado Manon Eggink investiga el uso de la harina de mosca soldado negra como ingrediente alternativo en la alimentación de peces para diferentes especies de acuicultura entre 2020-2023. En 2020, estudió la influencia de diferentes corrientes de desechos orgánicos en la deposición de nutrientes en las larvas de la mosca soldado negra. Actualmente, está trabajando para optimizar la aplicabilidad de la harina de larvas de mosca soldado negra como ingrediente de alimento para peces, enfocándose particularmente en la quitina. Manon realiza su doctorado en la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) en Hirtshals bajo la supervisión de la Dra. Anne Johanne Tang Dalsgaard y el Dr. Ivar Lund, ambos especializados en nutrición acuícola. El proyecto de Manon es parte del proyecto "MUDP fyrtårnsprojekt", financiado por el Ministerio de Medio Ambiente de Dinamarca, y se centra en la conver-

sión de corrientes de residuos de biomasa en productos de alto valor mediante la producción de insectos. Parte de los estudios experimentales se realiza en ENORM Biofactory, una empresa que se centra en la cría y el procesamiento de la mosca soldado negra. La formulación y producción de alimentos para peces se llevan a cabo en colaboración con Aller Aqua, una empresa que produce alimentos para peces para la acuicultura de agua dulce y salada.



ENORM Biofactory es una empresa ubicada en Flemming (Dinamarca) y se enfoca en reducir los subproductos orgánicos y los desechos que se originan en la producción de alimentos y piensos mediante la cría de larvas de mosca soldado negra. Las larvas bioconvierten estos sustratos de bajo grado en nutrientes de alta calidad, que pueden usarse como ingrediente alimentario para una amplia gama de especies animales

Author information:

Manon Eggink, PhD candidate, Technical University of Denmark. Email: kmaeg@aqu.dtu.dk

Explicación del cálculo

La FCR de la mosca soldado negra es alrededor de 2-10 de material húmedo en el peso corporal, dependiendo del tipo de alimento. Los alimentos con alto valor nutricional, como los alimentos para pollos, conducirán a una FCR baja, mientras que los alimentos con alto contenido de ingredientes poco digeribles darán como resultado una tasa de conversión de alimentos alta. El índice FCR promedio en la literatura es de aproximadamente 4-6. Alimentar con 1000 kg de residuos de alimentos húmedos significará, por tanto, que se obtienen alrededor de 100-200 kg de larvas húmedas. Las larvas húmedas pesan aproximadamente 125 mg en el momento de la cosecha cuando se proporciona un alimento de rendimiento promedio, aunque pueden ocurrir variaciones y las larvas pueden pesar hasta 300 mg. 100-200 kg de larvas maduras significa que hubo aproximadamente 800.000-1.600.000 larvas (asumiendo una supervivencia del 100%) sembradas. En el momento de la siembra, las larvas pesan alrededor de 0,0012 g cada una, lo que significa que se siembran entre 0,96 y 1,92 kg de larvas. Las larvas maduras generalmente consisten en un 34% de materia seca (podría ser un poco más alta o más baja dependiendo de las condiciones). Contienen aproximadamente en materia seca 40% de proteína cruda, 30% de lípidos crudos y 9% de quitina. Dependiendo del tipo de fraccionamiento, la eficiencia de obtención de estas fracciones varía. La mayor parte de la literatura muestra una eficiencia de extracción de proteínas del 50-70%, mientras que la extracción de lípidos es mayor y se sitúa en torno al 70-85%. La extracción de quitina no se ha estudiado mucho, las eficiencias hasta ahora están alrededor del 40-60%. Usando las cantidades estimadas de larvas maduras con las diferentes eficiencias de



extracción, las cantidades estimadas de productos son 6,8-13,6 kg de proteína, 7,1-17,3 kg de lípidos y 1,2-3,7 kg de quitina. Para el cálculo de excrementos, después de la bioconversión se deja aproximadamente un 30-50% del alimento junto con las heces y el exoesqueleto, lo que significa que se obtienen alrededor de 300-500 kg de excrementos. El contenido de humedad de las sobras es de alrededor del 30-50%, y debe secarse casi por completo para poder usarse como fertilizante.

Webinar Announcement:

Biofiltration, start-up and operation

DATE: 3rd November: TIME: 16:00 CEST

In the webinar, Dr. Buran will present results on biofiltration start-up, design and operation at industrial scale.

Note: as member, you do not have to register, but you will receive an email with zoom link 3 hours before the seminar



Industrial Spotlight

0.5 [m³] Water Tank, Inlet Pipe Design - CFD

Por Mathias Kjeldahl Jørgensen, Dennis Qadri, Ramon Perez - Alpha Aqua A/S

La dinámica de fluidos computacional, CFD, es una rama de la mecánica de fluidos que utiliza estructuras de datos y análisis numérico para resolver problemas complejos que involucran el flujo de fluidos. La potencia de la computadora se utiliza para realizar los cálculos necesarios para simular la interacción de líquidos y gases, la transferencia de calor, el flujo de corriente libre y la interacción con las superficies. Todos estos parámetros calculados a partir de las condiciones iniciales y de contorno. El aumento de la potencia computacional disponible y la comprensión de las necesidades de la acuicultura se materializan en el equipo de Alpha Aqua A/S, y nos permite mejorar las condiciones generales del agua en las soluciones terrestres proporcionadas y garantizar una mayor calidad de producción. Esta mejora se evalúa desde dos perspectivas principales: El punto de la velocidad óptima del agua y el tipo de cambio para mantener el bienestar de los peces. Optimización de la velocidad del agua para mejorar los patrones de nado y reducción de la tasa de cambio manteniendo la calidad del agua. Esta reducción en el tipo de cambio implica una reducción general de la capacidad de bombeo que se traduce en un menor consumo de energía y costo operativo. En Alpha Aqua A/S, una función definida por el usuario desarrollada internamente, UDF, se ha desarrollado e incluido en simulaciones de arrastre a través de cuerpos de peces. Mantener las velocidades requeridas del tanque y la tubería para obtener propiedades de autolimpieza, evitar la acumulación de escombros, la formación de zonas muertas y el desarrollo de H₂S. Esto nos permite desafiar el status quo en términos de relación diámetro: altura del tanque, actualmente bloqueado alrededor de los valores de 1: 3 desde mediados de los años ochenta.

Resumen – Case study:

Debido a la dimensión general del tanque (que es de bajo volumen), se decide evaluar el rendimiento cualitativo. Debido a la amplia gama de biomasa y tamaño de peces dentro del sistema, se sugiere incorporar múltiples diseños de entrada. Esto brindará la oportunidad de cambiar el perfil de flujo en el tanque a medida que los peces crecen, eliminando las posibles consecuencias de clasificar a los peces en un tanque más adecuado (higiene). Como alternativa, los distintos tanques pueden tener diferentes diseños de entrada, lo que significa que los peces deben trasladarse a tanques más adecuados a medida que crecen. Se sugiere aumentar la tasa de circulación. Se sabe que la capacidad del sistema de tratamiento de agua utilizado en el ejercicio, el Alpha Aqua nanoRASTM, puede trabajar más allá de los valores enumerados en el material de licitación dado. Debido a la variación significativa en el tamaño de los peces (1-500 [g]), el rango de velocidad óptima es de 9 a 36 [cm/s]. Durante el período de crecimiento inicial, se recomienda evaluar las condiciones de flujo para asegurar un perfil de velocidad óptimo en cada tanque. Especialmente en escenarios con alta carga de biomasa en tanques, la cantidad de peces aumenta

drásticamente la resistencia al flujo. Se recomienda aumentar el flujo para obtener mejores perfiles de velocidad. Para peces más grandes y densidades de biomasa más altas, no es posible obtener una velocidad adecuada dentro del tanque. Como resultado, la tasa de flujo volumétrico se incrementó dentro de este estudio para los peces siendo 250 y 500 [g].

Como criterio de éxito, utilizando iso-superficies, la mayor parte del volumen del tanque debe estar dentro de un rango de velocidad de $\pm 20\%$ de lo que se considera óptimo. Para peces con una masa de 250 [g] o más, se encontró que debido a problemas para obtener un flujo apropiado, las parcelas de corte eran una mejor herramienta para analizar las propiedades del flujo. Las gráficas de iso-superficie para 250 [g] y 500 [g] se pueden encontrar al final de este documento. Según las simulaciones iniciales, se sugiere tener un total de 3 diseños de entrada diferentes. Lo más probable es que se añadan una o más pipas para cubrir tamaños de pescado en el rango de 50-200 [g]. Debido al tamaño de la boquilla, para asegurar que los peces naden dentro de la tubería, una malla debe cubrir los agujeros. Para evitar el agua estancada dentro de la tubería de entrada, se encuentra un pequeño orificio en la parte inferior opuesta a los orificios primarios. Este orificio asegura un desplazamiento continuo del fluido. Las simulaciones se realizan en estado estable monofásico utilizando Solid Edge 2021 junto con FLOEFD.

3D Model Overview:

Se encuentran un total de tres aberturas en el modelo: Apertura 1: Entrada. TAPA utilizando caudal volumétrico como condición límite. Apertura 2: Salida. TAPA usando la presión ambiental como cierre. Apertura 3: Salida. Cerrado.

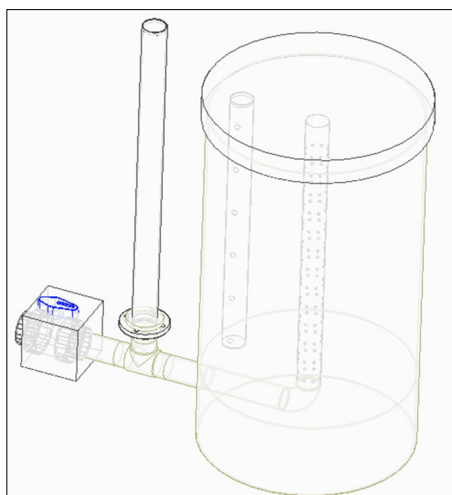


Figura 1: 3D model

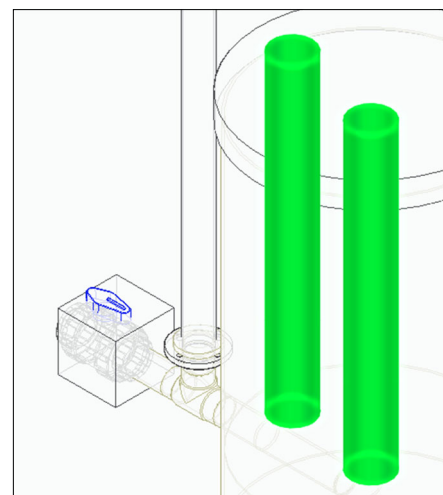


Figura 2: Mallas locales en tuberías de entrada y salida

La malla general se puede ver en las Figuras 3 y 4. Tenga en cuenta que las áreas negras indican una malla más refinada debido a las líneas negras entre los colores

Configuración del modelo:

Condiciones de entrada y salida/tasa de recambio

El tiempo de retención se establece en 20 [min] para los casos con 10 [g] de pescado. Para peces de mayor tamaño, el tiempo de retención se establece en 10 [min]. El modelo se trata como un sistema monofásico para aumentar la velocidad computacional, pero se considera la disipación de energía a nivel de la superficie para asegurar una reducción de los remolinos dentro del tanque. Como consecuencia del agua estancada internamente en la entrada, se coloca un pequeño orificio en el fondo en el lado opuesto de los orificios primarios. Esto asegura un intercambio continuo de agua.

En cuanto a considerar la presencia de biomasa dentro del tanque, se implementa una geometría adicional (cilindro con boquillas en la tubería de entrada y salida) en el modelo como se ve en la Figura 5. La porosidad se considera que los parámetros de entrada isotrópicos se calculan en función del tamaño del pez y biomasa total dentro del sistema. La extensión de la abertura 2 es para simular la presión hidrostática. Una vez que el agua circulante pasa la curva de 90°, se descuida el análisis adicional. Se incluyen dos mallas de evaluación más refinadas en las tuberías de entrada y salida, consulte la Figura 2, dentro de los tanques del tanque para garantizar el refinamiento de la calidad a través de los hoyos.

Simulaciones realizadas bajo las siguientes condiciones de diseño:

Tamaño pez:	10 [g] - 250 [g] - 500 [g]
Biomasa:	5 kg [kg] - 30 [kg]

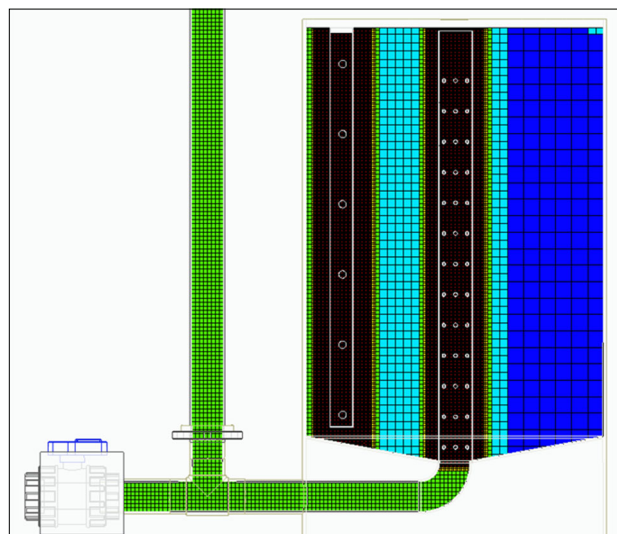


Figura 3: Vista cross-sectional de la malla

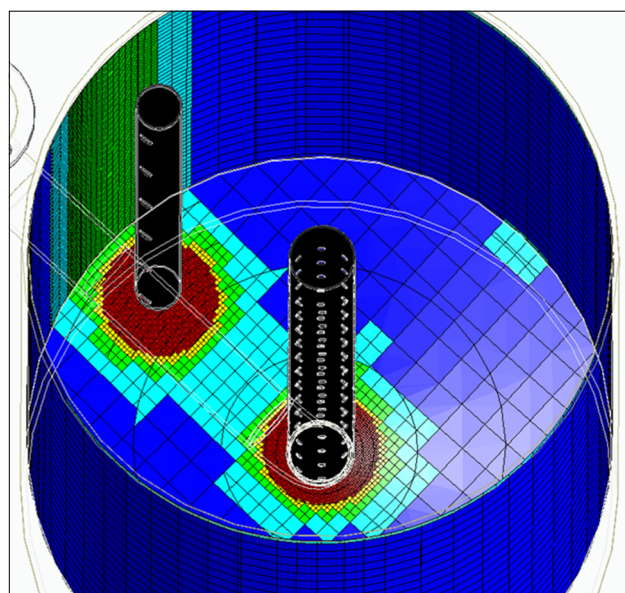


Figura 4: Vista superior malla y tanque

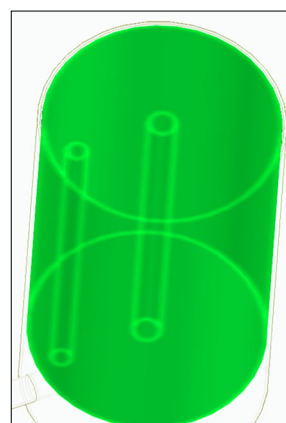


Figura 5: Cilindro biomasa que cubre el volumen interno del tanque

Hallazgos iniciales:

Se lleva a cabo un breve estudio inicial con biomasa para garantizar que el modelo y las condiciones de contorno se ajustan a las expectativas. Además, también se utiliza para comprender los posibles obstáculos.

Se encontró que para obtener un flujo distribuido uniformemente, el número de boquillas debería estar distribuido de 4 a 10 uniformemente. El diámetro de la boquilla está sujeto a cambios debido al tamaño de los peces y la biomasa total distribuida dentro del tanque. Debido a la relación altura / ancho, un perfil de flujo distribuido uniformemente es bastante simple de producir como se ve en las Figuras 6 y 7.

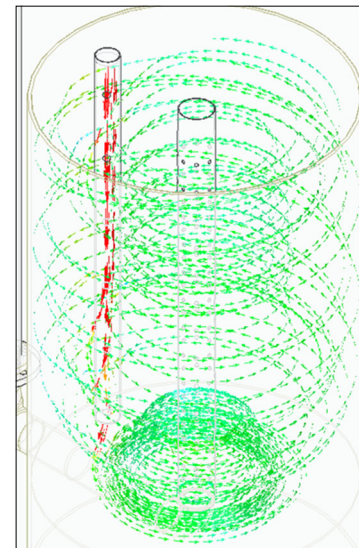
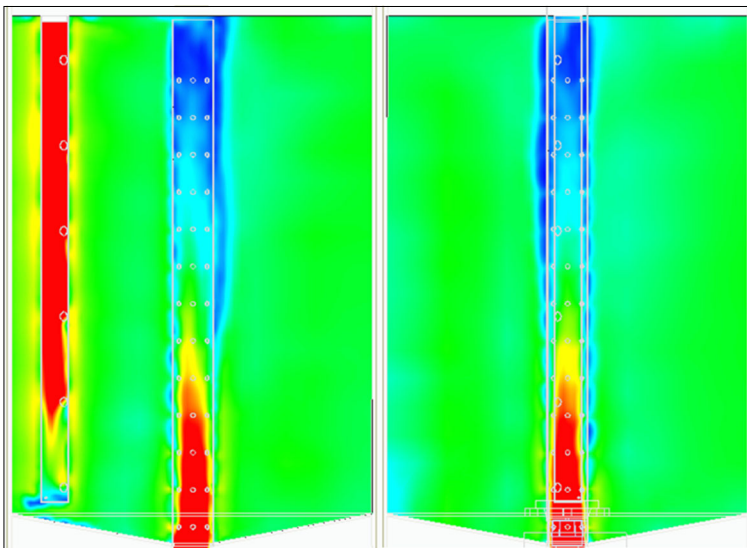


Figura 6: Perfiles de velocidad de sección transversal **Figura 7: Perfil de velocidad de proyección**

Como medio para evaluar la distribución del flujo, se utilizan iso-superficies para evaluar la calidad del flujo. Como regla general, se considera que la velocidad óptima es igual a la longitud del pez por segundo.

Las iso-superficies están configuradas para estar en una zona de $\pm 20\%$ de la velocidad óptima. Se encontró que debido al pequeño diámetro del tanque era beneficioso girar la tubería de entrada hacia el centro. Esto aumenta la distancia entre la tubería de entrada y la pared del tanque. Además, se encontró que debido al bajo flujo volumétrico, se requería colocar un pequeño orificio en la parte inferior de la tubería de entrada. Este orificio se coloca 180° con respecto a los orificios primarios.

Pez: 10 [g]

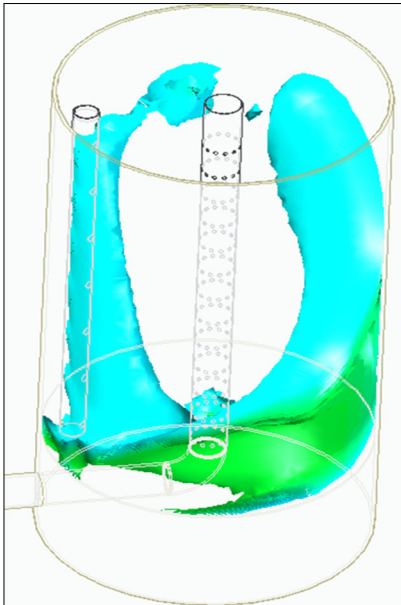


Figura 8: Biomasa iso-superficial 5 [kg]

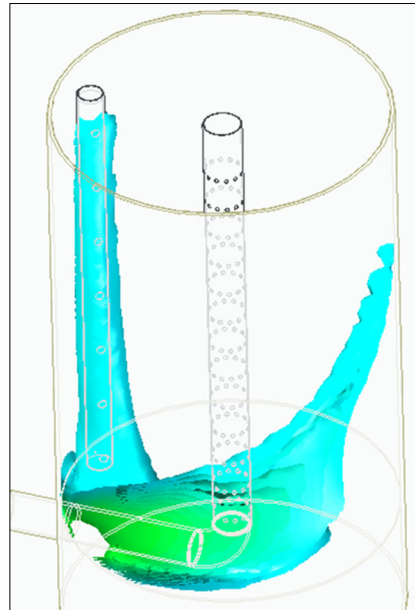


Figura 9: Iso-superficie, 30 [kg] de biomasa

Como se ve en las Figuras 8 y 9, no fue posible obtener una velocidad (7.7-11.6 [cm / s]). Esto se explica por el bajo caudal volumétrico. Se probaron múltiples hipótesis: cambiar el diámetro de la boquilla, los números y cambiar los patrones de los orificios. Además, un intento de reducir la rugosidad relativa de la superficie se redujo a 0.

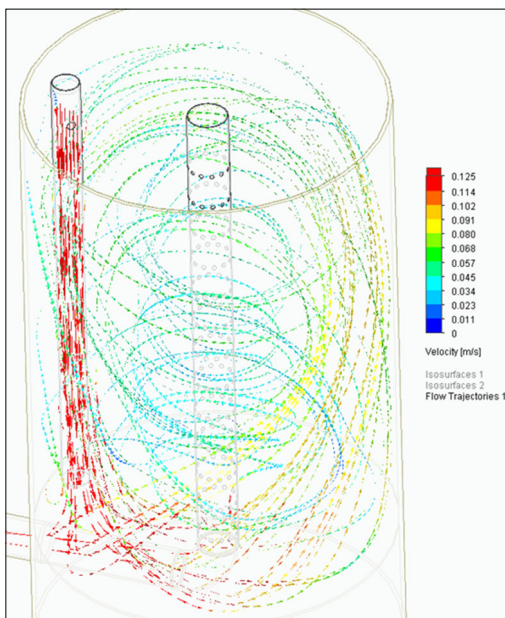


Figura 10: Trayectorias de velocidad, 5 [kg] de biomasa

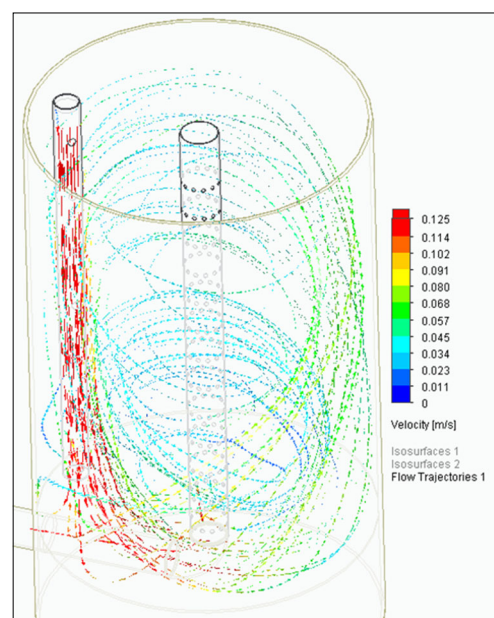


Figura 11: Trayectorias de velocidad, 30 [kg] de biomasa

Las trayectorias de flujo que se ven en las Figuras 10 y 11 del perfil de velocidad indican que debido al bajo impulso del flujo de la tubería de entrada, el volumen del tanque parece aplastar el impulso. Este es el primer signo observado de que debe aumentarse el caudal.

Pez: 250 [g]:

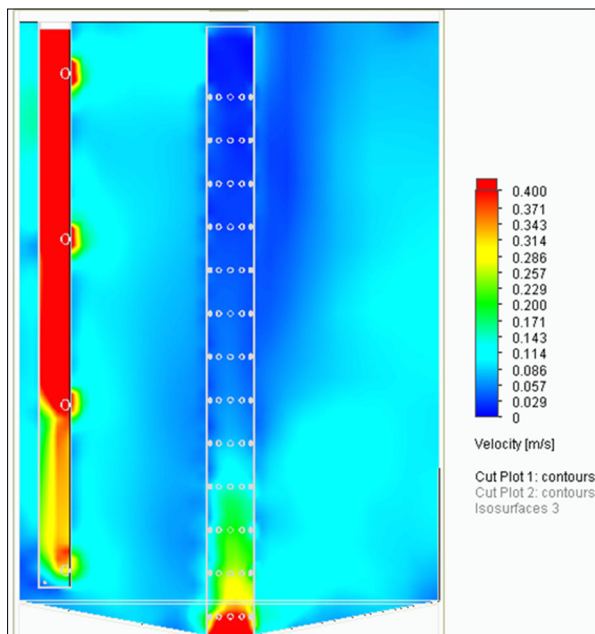


Figura 12: Vista de corte, 5 [kg] de biomasa

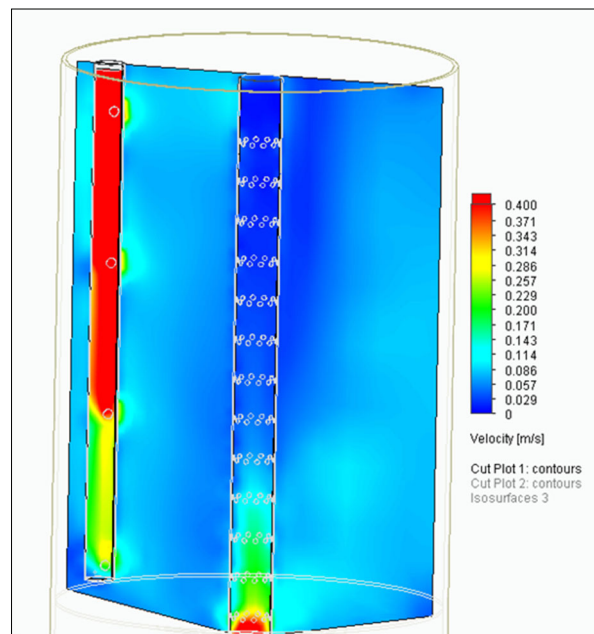


Figura 13: Vista de corte, 30 [kg] biomasa

Como se indicó, debido al bajo tipo de cambio volumétrico en los tanques, no es posible garantizar una magnitud de velocidad en el rango deseado. Debido al pequeño diámetro del tanque, se observa un flujo bien distribuido. Se encontró que era posible aumentar la velocidad a valores más deseables aumentando el caudal.

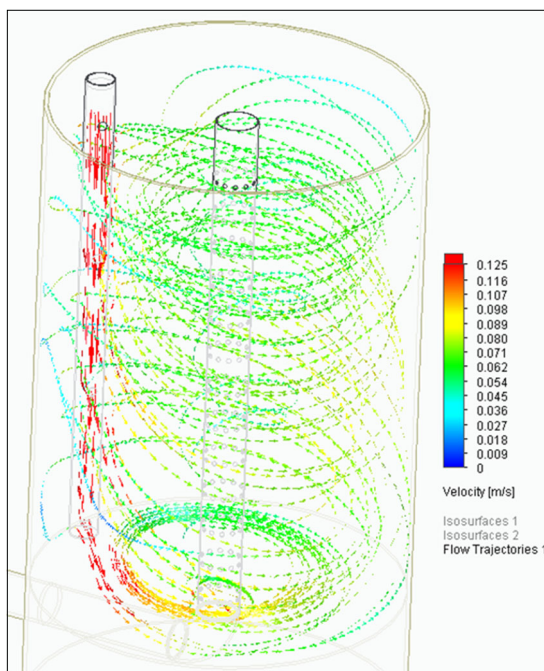


Figura 14: Trayectoria velocidades, 5 [kg] biomass

Como se demostró anteriormente, debido a la baja tasa de flujo, el inicio de la rotación adecuada dentro de los tanques no tiene éxito. Un aumento del caudal beneficiaría al sistema.

Pez: 500 [g]:

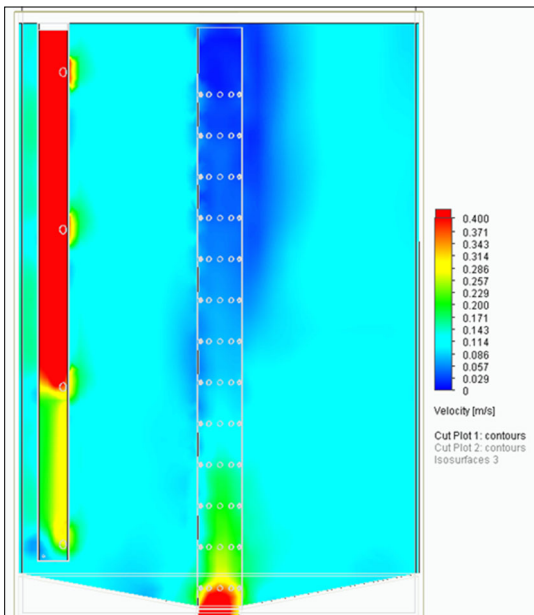


Figura 15: Vista de corte, 5 [kg] biomasa

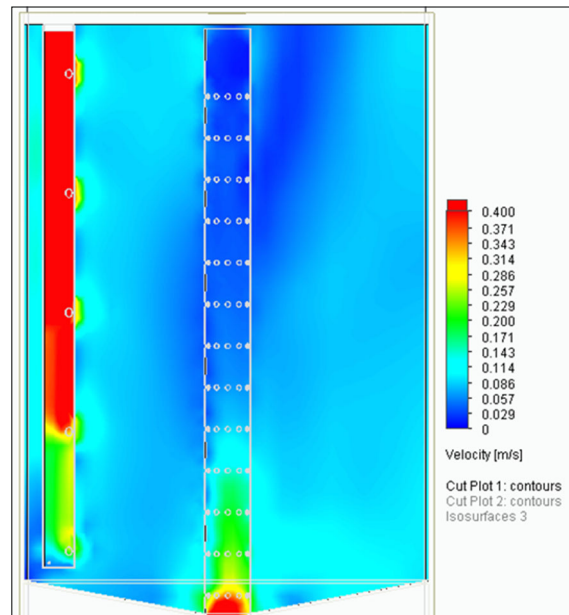


Figura 16: Vista de corte, 30 [kg] biomass

Las Figuras 14 y 15 muestran las parcelas de corte del sistema que incluyen peces de 500 [g]. Se observa que, a diferencia de los casos anteriores, el número reducido de peces mejora el perfil de flujo general debido a la resistencia general al flujo. El flujo aún no se acerca a las condiciones óptimas (29-43,5 [cm / s]).

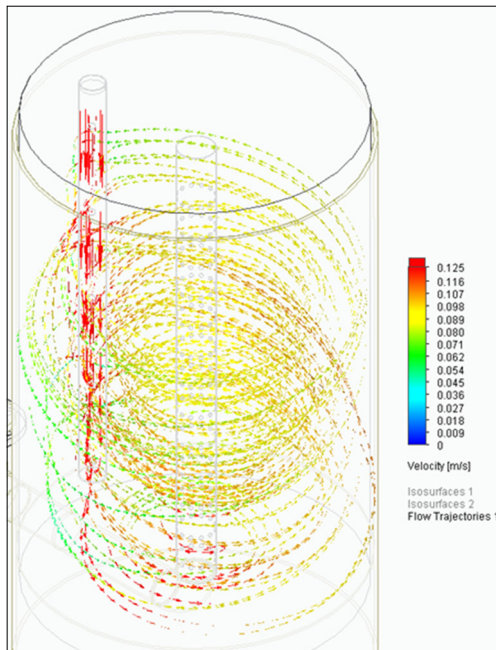


Figura 17: Trayectoria veloc., 5 [kg] biomass

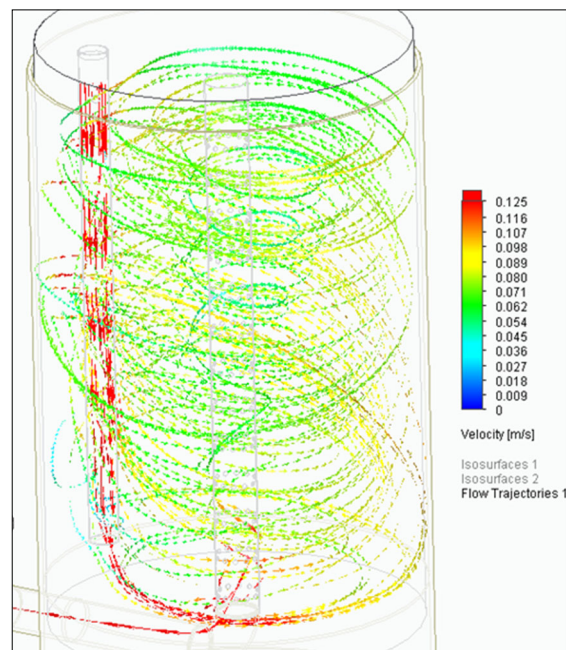


Figura 18: Trayectoria veloc., 30 [kg] biomass

Las trayectorias de velocidad que se ven en las Figuras 16 y 17 indican problemas similares a los de las condiciones anteriores. El impulso de la tubería de entrada es demasiado pequeño para retener una velocidad de rotación adecuada. Sin embargo, el perfil de velocidad es uniforme según se persigue.

Conclusión:

Con base en las entradas, es posible comprender los patrones de flujo dentro de la pecera. Además, comprender a qué densidad de biomasa comienza a disminuir la velocidad del agua. Es posible dimensionar la tubería circundante para optimizar el tiempo de retención y las tasas de flujo, aumentando así la eficiencia energética. En el caso de peces más pequeños en concentraciones más altas, se espera que se observe una resistencia al flujo significativa. Ser consciente de tal caída de velocidad hará posible adaptarse a tales desafíos en las primeras etapas de la fase de diseño. El CFD se puede utilizar para predecir peligros antes de que ocurran, como áreas específicas expuestas a desechos orgánicos.

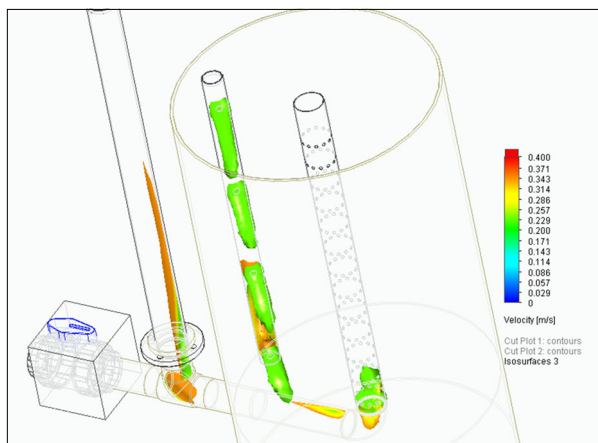


Figura 18: 250 [g], 5 [kg] biomasa

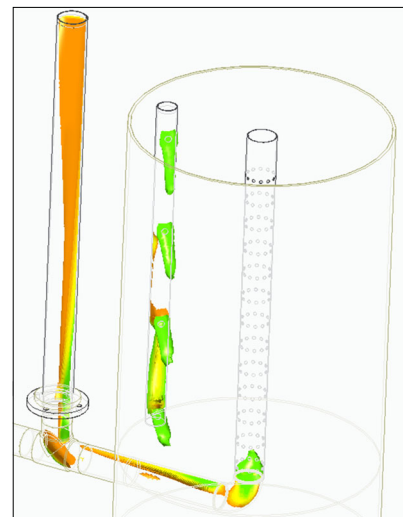


Figura 19: 250 [g], 30 [kg] biomasa

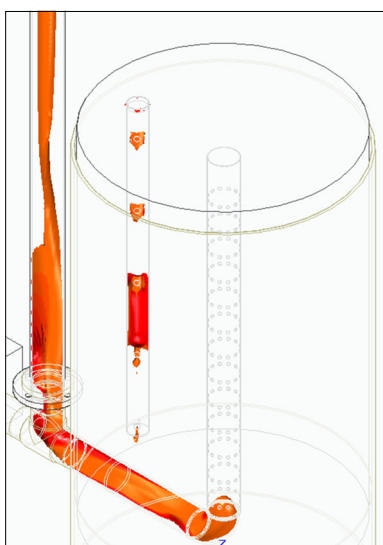


Figura 20: 500 [g], 5 [kg] biomasa

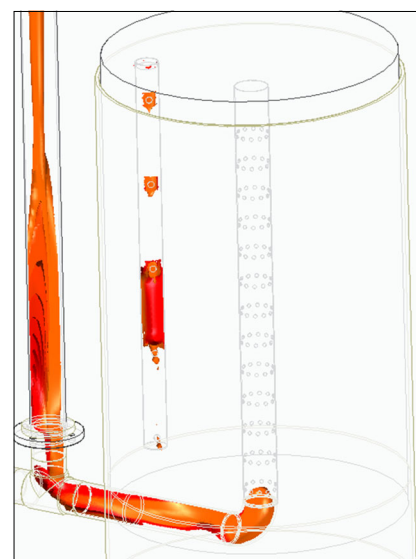


Figura 21: 500 [g], 30 [kg] biomasa



Upcoming Events 2022

AES is organizing a special session "Towards Sustainable RAS" in Aquaculture 2022 organized in San Diego California 28 Feb - 4 Mar next year.

We welcome you to submit abstracts on circular economy, system efficiency, waste and feeding control, efficiency through genetics and other topics related to on how to build RAS concept more sustainable in future.

Submit the abstract here: <https://lnkd.in/e2EBMEkq>

Please indicate that your submission is for the AES special session

Aquaculture 2022

San Diego, USA (February 28 - March 4)

<https://www.was.org/meeting/code/AQ2022>

RAStech 2022

South Carolina, USA (March 31-31)

<https://www.ras-tec.com/>



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY

AES Sponsors



YSI Inc.

1700/1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387
Tel: 937-767-7241
environmental@ysi.com
www.ysi.com



Aqua Logic, Inc.

9558 Camino Ruiz
San Diego, CA 92126
Tel: 858-292-4773
info@AquaLogicinc.com
www.aqualogicinc.com



PR Aqua, ULC

711 Poplar St
Nanaimo, BC V9S 5L8
ph: 250-714-0141
info@praqua.com
www.praqua.com



Megasupply

3559 NW 82nd Avenue
Miami, FL 33122
ph: 305-381-0210
orders@megasupply.net
www.megasupply.net



Blue Aqua International Pte. Ltd.

31 Harrison Road,
#04-02 Food Empire Building,
Singapore 369649.
info@blueaquaint.com
www.blueaquaint.com



Daniel A. Vinci • President

☎ 206-937-0392
📱 206-714-8293
4101 West Marginal Way SW |
Suite A-6 | Seattle, WA 98106
AquaticEnterprises.com

Our sponsors are an integral component to the society and we encourage you to reach out to them when you are seeking products or services.

Interested in becoming a sponsor?

Sponsorship of the AES includes:

- Listing your company as a sponsor in the AES News
- Posting your company as a sponsor on the AES webpage
- Annual membership and journal subscription

If you are interested in becoming a sponsor please visit www.aesweb.org/sponsors or contact info@aesweb.org



AQUACULTURAL ENGINEERING SOCIETY

AES Officers & Board of Directors



Maddi Badiola, PhD.
Spain
President



Carlos Letelier, PhD.
Denmark
Past President



Sanni Aalto, PhD.
Denmark
Director



David Brune, PhD.
USA
Director



Tim Pfeiffer, PhD.
USA
Secretary/Treasurer



Joseph Tetreault M.Sc.
USA
Director



Mark Schumann
Germany
Director



Ragnhild Fossmark, PhD.
Norway
Director



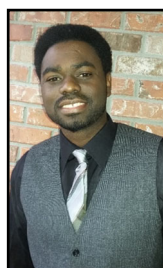
Marc Sorensen,
USA
Director



Paula Rojas, PhD.
Norway
Director



Farshad Shishehchian,
PhD.
Singapore
Director



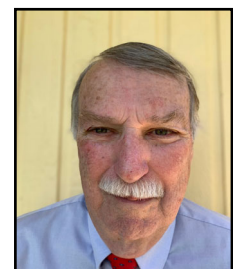
Marlon Greensword,
PhD.
USA
Director



German Merino, PhD.
Chile
Director



Gary E. Miller, PhD.
USA
Director



John Colt, PhD.
USA
Administrative
Assistant

THE AQUACULTURE ENGINEERING SOCIETY

EMAIL: info@aesweb.org **WEBSITE:** www.aesweb.org

To ensure receipt of our email, please add info@aesweb.org to your address book.