

Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios

Propuesta de Desarrollo de Proyectos de Investigación para la
Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria

Contenido

1	Resumen Ejecutivo	3
2	Introducción y motivación	4
2.1	Manejo sustentable de desechos (recursos).....	4
2.1.1	El consumo y la generación de desechos.....	4
2.1.2	Sustentabilidad e interdisciplina	5
2.2	Descripción de la propuesta de investigación.....	6
2.3	Relevancia científica- líneas emblemáticas de investigación.....	6
2.3.1	Sustentabilidad.....	7
2.3.2	Calidad de vida	7
2.3.3	Cambio Tecnológico	7
2.4	Relevancia local - problemáticas del Distrito Federal	8
2.4.1	Desarrollo económico sustentable.....	8
2.4.2	Habitabilidad y servicios, espacios públicos e infraestructura	8
2.5	Relevancia Social de la propuesta	8
2.6	Relevancia institucional -Visión 2024.....	9
3	Propuesta de Investigación	9
3.1	Proyecto de Investigación	9
3.1.1	Objetivos	12
3.1.2	Metas.....	12
3.1.3	Entregables.....	13
3.1.4	Contenido científico y tecnológico.....	13
4	Viabilidad.....	15
4.1	Relación de la propuesta con los proyectos de investigación aprobados por los consejos divisionales.....	15
4.2	Análisis de capacidad de ejecución	16
4.3	Análisis de riesgo y su mitigación.....	17
5	Plan de acción, gestión del proyecto y cronograma	19
5.1	Plan de Acción	19
5.2	Responsables y participantes del proyecto.....	20
5.3	Responsables del proyecto	20

5.4	Participantes del proyecto	21
5.4.1	Participación de alumnos y comunidad UAM-C.....	21
5.4.2	Colaboradores externos	22
6	Requerimiento presupuestal y financiamiento.....	22
6.1	Presupuesto calendarizado	22
6.2	Planeación de recursos externos (segundo año)	22
7	Bibliografía	23
8	Anexos	24

1 Resumen Ejecutivo

El problema de la basura es un indicador de que nuestra actual economía de materiales de retroalimentación positiva está en crisis y es parte del actual modelo económico-tecnológico-social donde nos enfrentamos a la problemática relación hombre/naturaleza. En el caso de la Ciudad de México, se producen alrededor de 15,046 toneladas de basura/día, de las cuales, el 43% es desperdicios de alimentos, y más del 29% de toda la basura se tira clandestinamente. En el caso específico los desechos de alimentos, bebidas y tabaco, se ha estimado que son los de mayor impacto ambiental, contribuyendo en un 31.1% al potencial de calentamiento global. El problema de los desecho se acentúa aún más, pues la economía de materiales está bajo un régimen primordialmente lineal continuamente creciente, descontextualizada de los sistemas cíclicos productivos de un ecosistema finito. Así, serias contradicciones entre la esfera del desarrollo y el cuidado ambiental se hacen patentes ante el crecimiento económico industrializado y la capacidad de la naturaleza de abastecer los insumos que el aparato productivo demanda y, al mismo tiempo, hacerse cargo de los residuos generados.

Esta propuesta de desarrollo de proyecto de investigación propone aprovechar los desechos sólidos orgánicos (de comedor y sanitarios) para alcanzar los objetivos de sostenibilidad de UAM-C y la promesa de tecnologías de ahorro de costos (compostaje, digestiones). Mediante esta investigación se generarán capacidades institucionales innovadoras por medio de la integración de la comunidad universitaria y divisiones académicas. También, brindaría continuidad al proyecto “SEPARACIÓN” apoyado por la rectoría de la UAM-C (2014-2015). Los beneficios de esta propuesta incluyen la valorización de biomasa de desecho por medio de su reincorporación al suelo, alcanzando el cierre de ciclo de nutrientes y rescate de áreas verdes; y la disminución de costos y uso de insumos (agua, energía) por medio de sistemas descentralizados. Estos beneficios tiene el potencial de mejorar la calidad de vida de la comunidad UAM-C.

La investigación interdisciplinaria se realizará en 3 fases: Fase 1 Diagnóstico, estudio y análisis del estado socio-territorial, cultural y tecnológico de la unidad, incluye la determinación del uso final de la biomasa valorizada; Fase 2 Diseño, desarrollo y evaluación de soluciones técnicas (prototipos escala laboratorio), e implementación sociotecnológica de la solución más sustentable para los residuos orgánicos (piloto); Fase 3 Evaluación, evaluación retrospectiva socioterritorial, cultural y tecnológica. Considerando que se contemplan los desechos orgánicos del comedor y sanitarios, estas tres fases se llevarán a cabo inicialmente para los del comedor. El enfoque y metodologías novedosas interdisciplinarias propuestas serán sintonizados a las condiciones específicas de la UAM-C. Al ser aplicadas las metodologías al contexto de la unidad, continuamente habrá flexibilidad para mejorarlas mediante la retroalimentación y seguimiento de resultados. De tal manera que cuando se apliquen para los desechos orgánicos sanitarios, estas metodologías optimizadas podrán ser validadas. Se considera que esta investigación es de alto impacto científico ya que se enfoca en problemas críticos actuales (manejo sustentable de basura y agua) y desarrolla conocimiento y soluciones de ciencia monotemática e interdisciplinaria.

2 Introducción y motivación

En esta propuesta es para el desarrollo de un proyecto de investigación enfocado en el manejo sustentable de los desechos orgánicos en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad de Cuajimalpa (UAM-C). El problema de la basura es un indicador de que nuestra actual economía de materiales de retroalimentación positiva está en crisis y es parte del actual modelo económico-tecnológico-social donde nos enfrentamos a la problemática relación hombre/naturaleza. Una relación dialéctica, pues trata de analizar hasta dónde puede llegar el ser humano en la apropiación de la naturaleza y de qué manera se imponen frenos y limitaciones a las necesidades para poder compatibilizarse con la capacidad de soporte de los sistemas naturales, es decir, de manera sustentable.

En ésta investigación se propone evaluar, plantear, diseñar e implementar exitosamente una solución sustentable e interdisciplinaria al manejo de desechos (recursos) orgánicos en el contexto universitario de la Ciudad de México. Una investigación innovadora de alto impacto, ya que la Ciudad de México como caso de estudio es considerado el asentamiento arquetípico de éste siglo (Decker et al., 2000).

2.1 Manejo sustentable de desechos (recursos)

2.1.1 El consumo y la generación de desechos

Las sociedades industrializadas se reproducen bajo un modelo económico-social que les brinda expectativas de crecimiento y desarrollo casi exclusivamente en base a su capacidad de consumo. Los niveles de consumo por consecuencia, se desean que sean sin límites, a ritmos cada vez más rápidos. Las necesidades impuestas por la cultura van creciendo ilimitadamente tanto en los países del Norte como en ciertos enclaves ricos del Sur, y el consumo de objetos ha sido ligado al prestigio social, de tal forma que el hombre moderno vive esclavo de los bienes materiales.

Para mantener los niveles de consumo creciendo continuamente, las estrategias de obsolescencia planeada y percibida han generado niveles de desechos a ritmos cada vez más acelerados. Se estima que en Norte América, únicamente el 1% de los productos comprados permanecen en servicio o como producto después de 6 meses, es decir un 99% es desechado. (Hawken et al., 2013). En el caso de la Ciudad de México se producen alrededor de 15,046 toneladas de basura/día, de las cuales, el 43% es desperdicios de alimentos (Decker et al., 2000); más aún, más del 29% de toda la basura se tira clandestinamente.

Según Berrios (1993), los productos de consumo desde el momento en que sus insumos fueron retirados de la naturaleza provocaron impactos y, por otro lado, pasaron automáticamente a ser potencialmente residuos agrediendo al ambiente y degradando todavía más la capacidad de producción del ecosistema. En el caso los desechos de alimentos, bebidas y tabaco, se ha estimado que son los de mayor impacto ambiental, contribuyendo en un 31.1% al potencial de calentamiento global (ERM, 2011). El problema de los desecho se acentúa aún más, pues la

economía de materiales está bajo un régimen primordialmente linear continuamente creciente, descontextualizada de los sistemas cíclicos productivos de un ecosistema finito.

Así, serias contradicciones entre la esfera del desarrollo y el cuidado ambiental se hacen patentes ante el crecimiento económico industrializado y la capacidad de la naturaleza de abastecer los insumos que el aparato productivo demanda y, al mismo tiempo, hacerse cargo de los residuos generados por el consumismo que este proceso provoca.

2.1.2 Sustentabilidad e interdisciplina

La sustentabilidad es un constructo complejo que implica la existencia de condiciones ambientales, económicas, culturales, sociales y políticas que permiten su funcionamiento en forma armónica. Sustentabilidad implica continuación en el tiempo y entendemos por desarrollo la capacidad de ir reduciendo la injusticia, ampliar la equidad y establecer como meta la redistribución, dentro de nuestros límites medioambientales. Por ello, lo que debe sustentarse es precisamente el desarrollo. De aquí que la armonía en el tiempo debe darse entre esta generación y las venideras. En el espacio, la armonía debería darse necesariamente entre los diferentes sectores sociales, económicos, tecnológicos, y su ambiente.

Las causas de la in-sustentabilidad corresponden al funcionamiento del mercado y prácticas sociales y culturales. Actualmente, los problemas ambientales como el problema de los desechos sólidos, son principalmente abordados desde un punto meramente económico-tecnológico, mediante técnicas “sustentables”: tecnologías limpias o verdes, mejor aprovechamiento de los residuos, aumento de la productividad en el uso de los recursos naturales, cambio en el uso de recursos no renovables hacia renovables, etc. (soluciones técnicas). Sin embargo, ésta “sustentabilidad” se encuentra ligada a la depredación de recursos y al aumento de la contaminación. Por lo tanto, la problemática ambiental debe ser manejada desde una perspectiva interdisciplinaria, incluyendo relaciones sociales, culturales, económicas, tecnológicas y medioambientales.

Los problemas relacionados con el ambiente no conocen divisiones académicas y demandan un enfoque innovador, pues asumen su objeto de estudio en un sistema construido por múltiples elementos, donde el todo no se puede explicar por la suma de las partes, sino por la interrelación y la unificación entre ellas. Las diversas maneras en cómo se expresa la relación Sociedad-Naturaleza demanda para su estudio la aportación de diversas ciencias, donde cada una de ellas contribuye desde su visión al análisis del tema y también de manera conjunta al confluir en un objeto común, dando pie a la interdisciplina, abriendo espacio propicio para la discusión entre ciencias naturales y sociales.

La interdisciplina implica tomar el objeto de estudio como punto de intersección de diversas realidades, esa es su validez y fundamento. Se trata de crear y delimitar un campo conceptual común de un problema, desde diferentes puntos de vista pero bajo un marco de representaciones afín y una delimitación de los diferentes campos de análisis y su relación. Comprensión y solución de problemas complejos que pueda articular los asuntos ambientales y la relación hombre-naturaleza.

Por ello, el acercamiento a la problemática de los desechos desde la interdisciplina requiere de un análisis sistémico que permita descifrar las relaciones de interacción e interdependencia. Ello le da al objeto de estudio su particularidad para formar un todo unificado. Se trata de observar procesos e interacciones de un conjunto de elementos y factores del sistema. Congregar y conjugar fenómenos físico-biológicos, socioeconómicos y político-institucionales.

2.2 Descripción de la propuesta de investigación

Este proyecto propone manejar los residuos orgánicos (del comedor y sanitarios) de la UAM, Unidad Cuajimalpa (UAM-C) de manera sustentable mediante el uso de compostaje o fermentaciones sólidas descentralizadas. Estas técnicas biotecnológicas se utilizarán para la valorización de estas biomasas de desecho, la disminución de riesgos sanitarios o higienización y la captación de gases de efecto invernadero, para su reincorporación al suelo y así alcanzar el cierre de ciclo de nutrientes. La solución más sustentable se identificará y desarrollará desde la interdisciplinariedad. Su grado de sustentabilidad/resiliencia se determinará mediante un pensamiento sistémico considerando una línea de base cuádruple (social, cultural, ambiental, económico/tecnológico). Para alcanzar un manejo sustentable se utilizará las áreas de ciencias sociales, biotecnología y la metodología participativa SARAR¹, que permeará el proyecto y que fortalecerá la sensibilización y apropiación del proyecto por parte de sus participantes (ver Figura 1).

FIGURA 1. Disciplinas consideradas para esta propuesta



2.3 Relevancia científica- líneas emblemáticas de investigación

Hoy, los asuntos ambientales incluyendo la de los residuos sólidos, no son más un “lugar níveo” aislado de la vida social o política. Instituciones de gobierno, universidades y novedosos actores

¹ <http://sarar-t.org/index.php/metodologia-sarar>

sociales buscan invitar a reflexionar sobre los desafíos de un mundo que habla de “sustentabilidad” para “incorporar” a la naturaleza en diversos territorios. La investigación siendo propuesta se encuentra dentro de la sustentabilidad, calidad de vida y cambio tecnológico, las líneas emblemáticas de la UAM-C.

2.3.1 Sustentabilidad

La sustentabilidad, es un concepto que enfrenta los problemas que suponen la asimilación de un constructo nuevo y polémico. Es también un discurso propio de las organizaciones ambientalistas no gubernamentales y propugna por análisis detallados de los costos y beneficios de las nuevas tecnologías, así como por el regreso a las tecnologías simples. Rechaza el antropocentrismo y la ilusión de que la especie humana está exenta de las leyes de la naturaleza.

Nuestra propuesta se enmarca en la llamada sustentabilidad social, la cual estudia las causas del deterioro ambiental ligadas a las condiciones socio-económicas de una población. Esta postura defiende que la problemática ambiental debe ser analizada tanto desde la perspectiva técnica como desde la perspectiva de las relaciones sociales. La sustentabilidad social es considerada como cuestión central y debe ser entendida en relación a las causas que generan condiciones de desigualdad, desempleo y pobreza. Esta investigación tiene el propósito de superar la concepción de la sustentabilidad como un ente estático y de hacer visibles las rutinas que configuran las interacciones y hábitos cotidianos, para transformar a través de construcciones colectivas, nuevas producciones de significados y reconstrucción de relaciones sociales inéditas, junto con tecnologías que las faciliten.

2.3.2 Calidad de vida

Existe una relación intrínseca entre cuidado ambiental y calidad de vida, ya que el medio ambiente es el entorno que afecta y condiciona las circunstancias de vida de las personas y sociedad. Su estudio comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, y estos factores influyen en la vida del hombre y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata únicamente de preservar el espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también abarca la importancia de cuidar la biodiversidad, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como factores intangibles como la cultura, elementos que son de gran valía cuando hablamos de calidad de vida.

La calidad de vida es un concepto multidimensional y multidisciplinario que debe ser valorado desde la presencia de condiciones materiales y culturales que permitan el desarrollo biopsicosocial histórico del ser humano y su satisfacción personal con las condiciones de vida. Este concepto está íntimamente relacionado con la salud humana y proyecciones sobre el cuidado, aprovechamiento y reciclaje de recursos (eliminación de desechos), es decir el impacto que como sociedad imprimimos a la naturaleza y la manera en como el ambiente afecta nuestra existencia.

2.3.3 Cambio Tecnológico

Hoy en día nos encontramos con una importante oportunidad de innovación para el manejo de desechos orgánicos por tres principales factores: tecnologías convencionales inadecuadas, el cambio de paradigma de desechos orgánicos, y un creciente cuerpo de conocimiento y técnicas de

ecosistemas y biotecnología. Primeramente, las tecnologías centralizadas del manejo de desechos, han llegado a sus límites tecnológicos, sobrepasadas en capacidad, operatividad, efectividad y carecen de financiamientos estables (Panebianco et al., 2006). En segundo lugar, conformes nos acercamos a los límites de las capacidades productivas y de autorestauración de ecosistemas, se vuelve aparente la necesidad de manejar productos-desechos en ciclos de producción cerrados. Finalmente, el estado de arte en temas ambientales y biotecnológicos nos permite entender de manera sistémica el impacto de la contaminación ambiental y nos da una mejor comprensión de procesos naturales que podríamos fomentar para la remediación, restauración e incluso optimización del ecosistema.

En el caso del manejo de residuos sólidos y aguas residuales, las tendencias actuales sustentables se enfocan principalmente en tecnologías descentralizadas. La descentralización permite el manejo económico de residuos cerca de su producción y en bajos volúmenes/diluciones. También permite la recolección separada de diferentes tipos de desechos, aumentando la homogenización; efectividad de su tratamiento; recuperación de recursos y reutilización; y la disminución de riesgos sanitarios. La oportunidad de cambio tecnológico mediante sistemas descentralizados tiene el potencial de mejorar la calidad de vida y del ecosistema. Es importante mencionar, que todo cambio acarrea riesgos que comprometen su viabilidad. Los riesgos del desarrollo de una innovación disruptiva las tecnologías descentralizadas se mencionan en la Sección 4. Viabilidad.

2.4 Relevancia local - problemáticas del Distrito Federal

Esta propuesta de investigación se relaciona directamente a las problemáticas del Distrito Federal correspondientes al desarrollo económico sustentable, y a la habitabilidad y servicios.

2.4.1 Desarrollo económico sustentable

El impacto de nuestro proyecto podrá observarse en el desarrollo de tecnologías de conservación y recuperación para la sustentabilidad del suelo a partir del compostaje y preparación de productos de valor agregado (ej. fertilizantes, enmiendas del suelo). Mediante el desarrollo de técnicas descentralizadas biotecnológicas controladas óptimamente, nuestra investigación también tiene el potencial de reducir el consumo de agua hasta en un 80% (Otterpohl et al., 2002) y disminuir la emisión de gases de efecto de invernadero.

2.4.2 Habitabilidad y servicios, espacios públicos e infraestructura

El trabajo siendo propuesto tiene como fin redireccionar los residuos sólidos de rellenos sanitarios a la enmendación del ecosistema local de la UAM-C. En el caso de universidad se estarían aprovechando aproximadamente 340 kg de desperdicios de alimentos por semana del comedor (Gómez Maldonado et al., 2014).

2.5 Relevancia Social de la propuesta

La propuesta pretende llenar un vacío existente en la institución. Se trata de generar en la comunidad universitaria el interés en participar en el conocimiento y solución de problemáticas ambientales concretas que se viven de manera cotidiana. Impulsar la participación activa de

diferentes actores en la toma de decisiones que favorezcan el cuidado ambiental desde el conocimiento interdisciplinario, el cual permitirá deliberar soluciones prácticas frente a la generación de residuos orgánicos. La meta es impulsar un cambio de hábitos, los cuales puedan impactar de manera positiva en nuestro entorno inmediato. Ser punta de lanza para llevar estos programas a las comunidades o barrios donde nuestros actores habitan.

2.6 Relevancia institucional -Visión 2024

Mediante ésta investigación interdisciplinaria se pueden potencializar las capacidades de las divisiones participantes mediante un proyecto innovador concreto de alto impacto social. Este proyecto también puede ser estratégico en apoyar a fraguar una identidad de innovación, sustentabilidad y responsabilidad social en la UAM-C ya que se estaría involucrando a toda la comunidad universitaria durante su desarrollo. A continuación se indican las contribuciones de la propuesta de investigación para incidir en la Visión 2024 de acuerdo al Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la UAM-C (Tabla 1).

TABLA 1. Contribución dela propuesta a alcanzar los objetivos estratégicos para la Visión 2024.	
Objetivo Estratégico para la Visión 2024	Contribución del Proyecto Propuesto
Fortalecimiento de la oferta educativa de licenciatura y posgrado.	Brindar un caso de estudio práctico a estudiantes de licenciatura y posgrado, y ayudar a desarrollar sus habilidades de resolución interdisciplinaria de problemas de actualidad.
Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la generación, aplicación y difusión del conocimiento y la cultura.	Desarrollar capacidades interdisciplinarias innovadoras a las divisiones participantes. Compartir las lecciones aprendidas en material didáctico para licenciatura y posgrado.
Modernización de la infraestructura de apoyo a las actividades académicas de profesores, alumnos y personal administrativo.	Implementar tecnologías como prototipos y escala piloto para el manejo sustentable innovador de residuos sólidos universitarios. Capacitar a la comunidad universitaria en tecnologías sustentables.
Construcción de sus esquemas de vinculación y extensión de los servicios.	Compartir las lecciones aprendidas en material de capacitación profesional para educación continua.
Consolidación de un sistema de gestión estratégica para el desarrollo de las funciones institucionales en el marco de una universidad socialmente responsable que responde con un alto sentido ético, oportunidad y altos estándares de calidad a las demandas del contexto interno.	Llevar a cabo un proyecto interdisciplinario con un enfoque de sustentabilidad social a una problemática de los desechos orgánicos, una necesidad interna de la UAM-C.

3 Propuesta de Investigación

3.1 Proyecto de Investigación

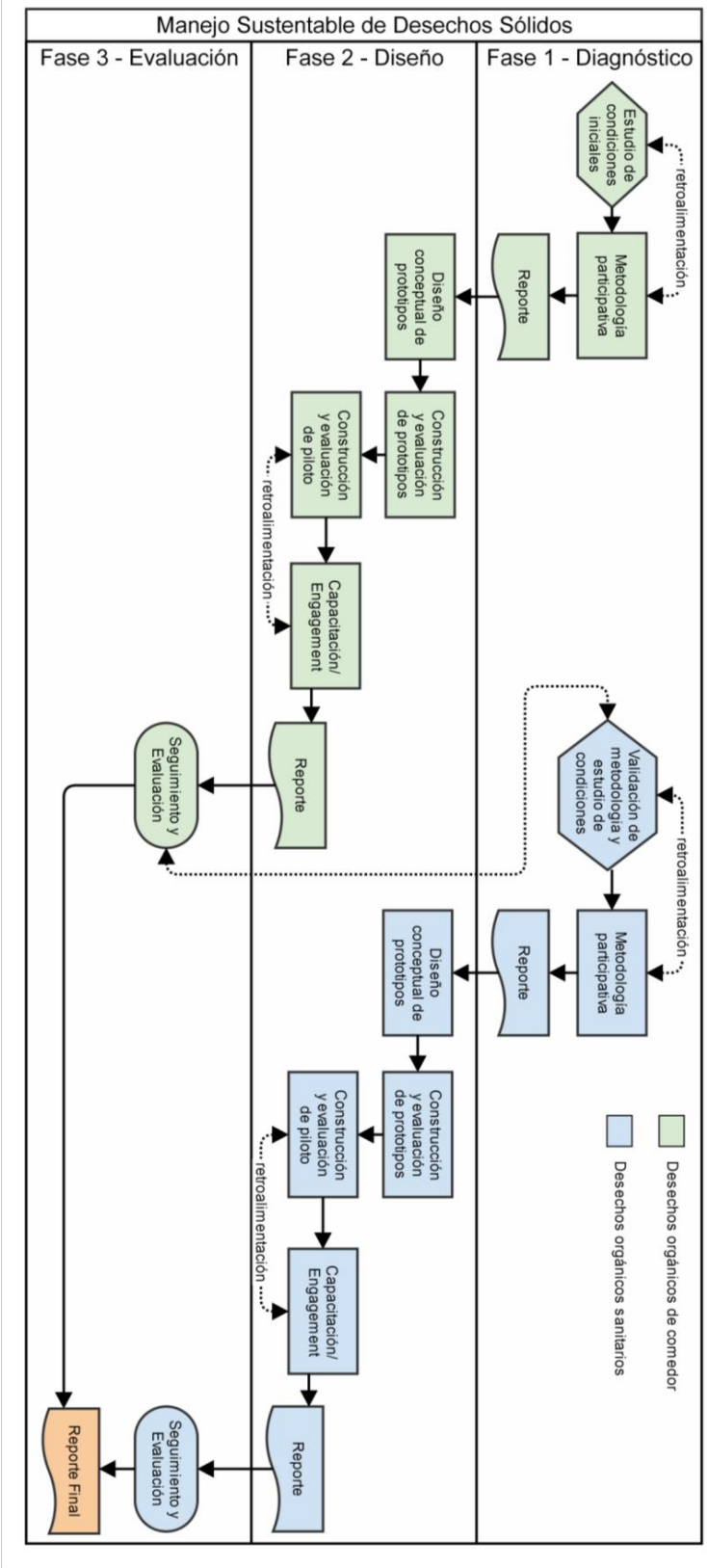
Este proyecto tiene como objetivo general manejar los residuos orgánicos (del comedor y sanitarios) de la UAM, Unidad Cuajimalpa (UAM-C) de manera sustentable. La solución más sustentable se determinará utilizando una línea de base cuádruple (social, cultural, ambiental, económico/tecnológico). Para alcanzar un manejo sustentable se utilizará un enfoque interdisciplinario, que incluye las áreas de ciencias sociales, biotecnología y el uso de la

metodología participativa SARAR, de manera transversal entre disciplinas. Esta investigación interdisciplinaria se realizará en 3 fases (ver Figura 2):

- Fase 1. Diagnóstico - estudio y análisis del estado socio-territorial, cultural y tecnológico de la unidad, incluye la determinación del uso final de la biomasa valorizada.
- Fase 2. Diseño- desarrollo y evaluación de soluciones técnicas (prototipos); implementación sociotecnológica de la solución más sustentable para los residuos orgánicos (piloto).
- Fase 3. Evaluación - evaluación retrospectiva socioterritorial, cultural y tecnológica

Considerando que se contemplan los desechos orgánicos del comedor y sanitarios, estas tres fases se llevarán a cabo inicialmente para los del comedor. El enfoque y metodologías novedosas interdisciplinarias propuestas serán sintonizados a las condiciones específicas de la UAM-C. Al ser aplicadas las metodologías al contexto de la unidad, continuamente habrá flexibilidad para mejorarlas mediante la retroalimentación y seguimiento de resultados. De tal manera que cuando se apliquen para los desechos orgánicos sanitarios, estas metodologías optimizadas podrán ser validadas.

FIGURA 2. Diagrama del flujo de la propuesta de investigación en 3 fases.



3.1.1 Objetivos

En cada fase de investigación, los objetivos y metodologías interdisciplinarias tienen el propósito de contextualizar la investigación de manera equilibrada en las dimensiones de ciencias sociales, biotecnología, y facilitación.

1. Diagnóstico - investigación social
 - determinar y evaluar la situación socioterritorial, cultural y tecnológica actual, y el uso potencial de la biomasa valorizada;
 - recolectar y establecer índices socio tecnológicos para la incorporación de la dimensión social/cultural en la tecnología sustentable a desarrollar;
 - sensibilizar a la comunidad universitaria y grupos especiales de interés, y modificar actitudes al cambio sociotecnológico mediante métodos participativos.
2. Diseño - investigación biotecnológica
 - diseñar y desarrollar (experimentación de prototipos) la tecnología más sustentable para los residuos orgánicos del comedor (primer año);
 - diseñar, desarrollar (experimentación de prototipos) la tecnología más sustentable para los residuos orgánicos de sanitarios (segundo año);
 - implementar y operar un tecnologías técnica y socioculturalmente efectiva a nivel piloto;
 - desarrollar capacidades de manejo sustentable de desechos orgánicos y entrenar a comunidad y operarios.
3. Evaluación
 - evaluar y validar las metodologías interdisciplinarias;
 - evaluar el cambio de actitud y cultura hacia los desechos orgánicos universitarios (locales y regionales);
 - evaluar el grado de facilitación y el desarrollo de capacidades;
 - evaluar los beneficios y limitantes tecnológicos y económicos de las nuevas tecnologías sustentables (locales y regionales);
 - proponer pasos futuros y mecanismos de mejora continua.

3.1.2 Metas

1. Diagnóstico
 - diagnosticar la actitud y el nivel de conocimiento de la comunidad universitaria hacia los residuos orgánicos universitarios;
 - evaluar las capacidades y limitantes socioculturales, organizacionales y tecnológicas para la implementación exitosa del manejo sustentable de los desechos del comedor;
 - sensibilizar a la comunidad universitaria y modificar actitudes hacia el manejo sustentable de desechos orgánicos.
2. Diseño
 - llevar a cabo un diseño de solución sustentable (ideación, solución conceptual, refinación de solución, solución final);
 - construir e implementar prototipos de tecnologías para su evaluación y optimización en campo;
 - operar la tecnología sustentable optimizada a escala piloto para el manejo de residuos orgánicos (una para comedor y otra para sanitarios).

3. Evaluación

- evaluar el cambio de actitud y cultura hacia los desechos orgánicos universitarios (locales y regionales);
- evaluar las tecnologías por su efectividad técnica;
- evaluar la apropiación en el nuevo manejo de residuos sólidos orgánicos
- evaluar los costos y beneficios (organizacionales, económicos, sociales) de las nuevas tecnologías sustentables (locales y regionales) y los productos finales;
- evaluar la efectividad de la capacitación y entrenamiento de la comunidad y operarios;
- proponer pasos futuros de escalamiento y mecanismos de mejora continua.

3.1.3 Entregables

1. Diagnóstico

- Reporte de diagnóstico
- Publicación para revista académica con arbitraje e indexada
- Taller para comunidad universitaria

2. Diseño

- Reporte de desarrollo y evaluación tecnológica
- Tecnología optimizada de compostaje/fermentación de residuos orgánicos de comedor
- Publicación para revista académica con arbitraje e indexada sobre tecnología descentralizada de residuos de comedor urbano
- Tecnología optimizada de manejo descentralizado de residuos orgánicos sanitarios
- Publicación para revista académica con arbitraje e indexada sobre tecnología descentralizada de residuos orgánicos sanitarios urbanos

3. Evaluación

- Reporte de evaluación de éxito de intervención
- Publicación la validación de la metodología de investigación interdisciplinaria en revista académica con arbitraje e indexadas.

3.1.4 Contenido científico y tecnológico

Perspectiva Interdisciplinaria

La propuesta incluye tres momentos en la investigación interdisciplinaria, a saber: a) un método de sistemas que permita la consideración más amplia de variables, esta técnica considera todos los aspectos de la problemática, pero define rápidamente los elementos más importantes; b) técnicas de estudio por triangulación para asegurar la validez de los datos, combinar diversas perspectivas (autoridades, administrativos, alumnos, profesores) y métodos de investigación diferentes, ello permite validar los datos y ponerlos en contexto; c) método interactivo que permita recoger datos imprevistos. Aquí se utilizarán entrevistas dirigidas a actores clave, grupos focales constituidos por diversos actores, así como la participación directa de la población en la toma de decisiones.

Como una de las herramientas para asegurar la interdisciplina y la integración del proyecto en la comunidad universitaria se utilizará la Metodología Participativa SARAR. SARAR es un acrónimo (por sus siglas en inglés) de 5 atributos y capacidades que están considerados como base esencial para que la participación sea dinámica y un proceso auto-generativo (ver Tabla 2). La Metodología Participativa SARAR: trabaja con los actores involucrados en el proyecto; promueve la participación grupal e individual utilizando un proceso dinámico e interactivo de aprendizaje que sensibiliza; estimula la iniciativa personal, la creatividad y el descubrimiento de capacidades y saberes. A través de un conjunto de herramientas, se fomentará experimentar de manera individual y colectiva procesos de transformación. Estas herramientas permiten identificar problemas, recursos y apropiarse de las decisiones consecuentes, planearlas, instrumentarlas y posteriormente monitorear los avances.

TABLA 2. Metodología participativa SARAR

Inicial	Atributos	Capacidades
S	Seguridad en sí mismo Autoestima <i>Self Esteem</i>	La confianza en sí mismo se favorece cuando las personas se dan cuenta que tienen mayores y mejores capacidades analíticas y creativas para identificar y resolver sus problemas. Al darle más valor a sus contribuciones personales, la autoestima crece.
A	Asociación con otros <i>Associative Strengths</i>	Cuando la gente comparte ideas entre iguales y cuando se unen en grupos a solucionar sus problemas, su sensación de ser más efectivos- como grupo- aumenta. El trabajo en grupo se refuerza
R	Reacción con ingenio <i>Resourcefulness</i>	Es otro término para la creatividad. Una persona con ingenio identifica lo que le rodea y puede proponer distintas manera de solucionar los problemas y resolver las necesidades. Personas y grupos creativos pueden hacer maravillas donde otros fallan, así las personas en sí mismas son un recurso muy valioso para la comunidad.
A	Acciones planeadas <i>Action Planning</i>	La planificación de las acciones para resolver los problemas es algo crucial para la metodología SARAR. Los cambios substanciales solo pueden lograrse si los grupos planifican y llevan a cabo medidas apropiadas.
R	Responsabilidad Compromiso <i>Responsability</i>	Los integrantes del grupo que realiza la planeación deben estar dispuestos a asumir la responsabilidad para llevar a cabo las actividades. Es solo cuando los individuos y los grupos asumen su parte de responsabilidad en el seguimiento, que los beneficios a largo plazo pueden ser esperados.
http://www.sarar-t.org/index.php/metodologia-sarar		

Perspectiva Social

Desde la perspectiva social se pretende abordar el objeto de estudio a partir de información recolectada de datos duros referidos a la generación de residuos y capacidades técnicas de procesamiento de la UAM-C, así como a técnicas cuantitativas y cualitativas que fortalezcan el análisis de la problemática. Consultar fuentes de información existentes, elaborar un catálogo de residuos que la institución produce. Estudio de la población de habita el campus, entrevistas a actores fundamentales, plantear la relación entre actores y objeto de investigación, inclusión de la participación activa de los sectores a partir de la socialización de la problemática y sus posibles soluciones, elemento fundamental para propiciar un cambio relevante en la sensibilización e impacto en la vida cotidiana de los actores sociales de la institución.

La clave es involucrar a la población en la construcción del problema y sus diversas soluciones, construir la capacidad de analizar el objeto de estudio de manera conjunta a través del

conocimiento colectivo y sus posibles soluciones, hacer que la comunidad haga suyo el problema desde la toma de datos. Tres momentos son clave cuando tratamos de buscar involucrar actores sociales en la investigación: conocer las causas conjuntamente, propiciando la participación activa; informar sobre la magnitud de los problemas a partir de discusiones colectivas, y contribuir en la solución de los mismos en la toma de decisiones deliberativas. Se establece la importancia de cambios sociales (hábitos de consumo y desecho) que impactan en el cuidado del ambiente.

Perspectiva ingenieril y (bio)tecnológica

El proceso de diseño de soluciones incluye: ideación, solución conceptual, refinación de solución mediante el uso de prototipos, y solución final (escala piloto). En el diseño de soluciones se incluirán las herramientas de ingeniería del factor humano, innovación social, ingeniería de esbozo (sketching) mediante la metodología participativa. Estas herramientas facilitan incluir conceptos de pensamiento sistémicos, sustentabilidad/resiliencia, retroalimentación e iteraciones en el proceso de optimización de diseño. Llegando así a una propuesta tecnológica que contiene la sustentabilidad social entrelazada en su diseño e implementación. Las tecnologías a incluir en el diseño de soluciones conceptuales girarán en torno al compostaje o bien a la digestión de residuos.

Las tecnologías de biotecnología ambiental a considerar en el diseño conceptual de soluciones incluyen pretratamiento químico o biológico, compostaje (aeróbico o anaeróbico), lombricomposta y digestión (aeróbico o anaeróbico). Estas técnicas son primordialmente pasivas, y son tecnologías maduras de conceptos comprobados en el manejo de residuos orgánicos de alimentos y sanitarios. Los criterios de selección serán de tipo técnico, social, cultural y económico. Dentro del marco técnico se evaluarán factores como el volumen a procesar, tamaño de instalaciones, tiempo de procesamiento, robustez y flexibilidad operativa, posibles molestias durante la operación, calidad de producto terminado, y subproductos.

4 Viabilidad

4.1 Relación de la propuesta con los proyectos de investigación aprobados por los consejos divisionales.

Esta propuesta extiende la aplicación de las capacidades de biotecnología ambiental de los investigadores participando en este proyecto. Los proyectos de investigación relacionados esta propuesta y que ya han sido aprobados por el consejo de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería son:

- Proyecto de la Cátedra CONACyT No. 2989 “Integración de procesos para recuperación de materiales y energía: el caso de las plantas de tratamiento de aguas” Sep/2014
- Cuerpo Académico: Biosistemas en medio ambiente y energía. Nov/2011-Nov/2016.
- Tratamiento y transformaciones de moléculas recalcitrantes. Dic/2008-Dic/2012

Esta propuesta también brindaría continuidad al proyecto “SEPARACIÓN” apoyado por la rectoría de la UAM-C (2014-2015) y llevado a cabo con la participación de la Dra. Miriam Alfie Cohen (una de las responsables de esta propuesta). El proyecto mencionado consistió en sensibilizar a la comunidad UAM-c para la separación de basura. La propuesta presente busca potencializar la intervención que se tuvo durante “SEPARACIÓN”.

4.2 Análisis de capacidad de ejecución

En esta investigación estamos proponiendo aprovechar los desechos sólidos orgánicos para alcanzar los objetivos de sostenibilidad de UAM-C y la promesa de tecnologías de ahorro de costos (compostaje, digestiones). También se está proponiendo generar capacidades institucionales innovadoras mediante la integración de la comunidad universitaria.

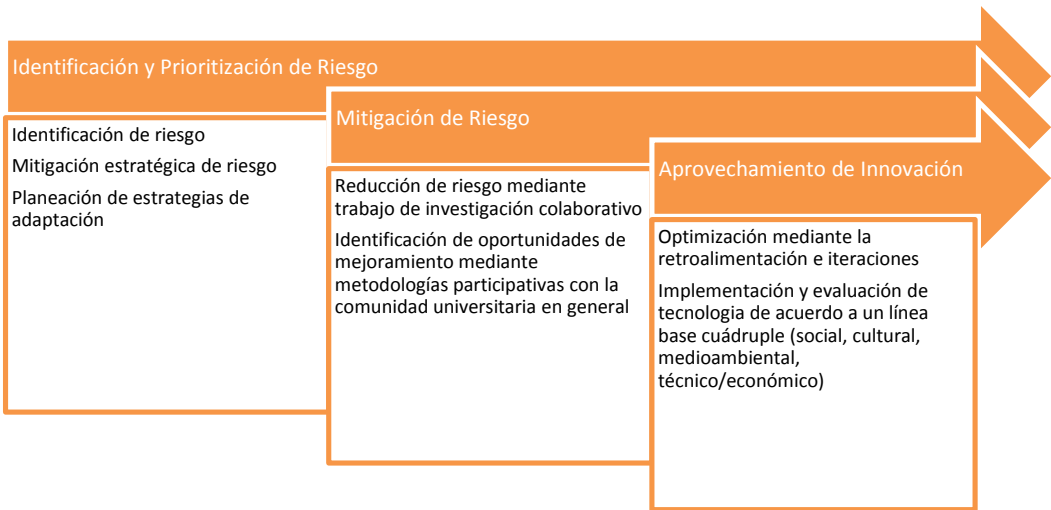
La viabilidad de éste proyecto se ha determinado en base a un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; Tabla 3). Los parámetros a considerar para la esta evaluación son:

1. Competencia Técnica (CT)
2. Salud y Seguridad (SS)
3. Entrega de Proyecto (EP)
4. Financiamiento (FI)

TABLA 3. Análisis FODA para evaluar la viabilidad del proyecto propuesto.	
Fortalezas	Debilidades
CT: Capacidad de investigación comprobada en biotecnología y ciencias sociales en soluciones medioambientales SS: Existe espacio en UAM-C para llevar a cabo prototipos y pilotos alejados de público en general EP: Capacidad de construcción de operaciones a escala laboratorio (prototipo) y piloto comprobada en el Cuerpo Académico de Biosistemas en Medio ambiente y Energía y por SARAR Transformaciones (colaborador externo) FI: Obtención hasta \$400,000 para la investigación el primer año	CT: Se necesita desarrollar la capacidad de investigación interdisciplinaria y diseño de tecnologías holísticas SS: El manejo de residuos sanitarios es por naturaleza riesgoso EP: Se necesita desarrollar la capacidad de implementar y transferir tecnologías holística con la participación de la comunidad universitaria FI: La reducción de costos netos en base a la valorización de biomasa de desechos requiere una evaluación integral económica y no meramente financiera.
Oportunidades	Amenazas
CT: SARAR Transformaciones tienen vasta experiencia en proyectos interdisciplinarios SS: Se podrá evaluar los flujos de desechos en la UAM-C y entender bien el nivel de riesgo sanitario que representan EP: Se desarrollará la capacidad institucional técnica en desarrollar e implementar tecnologías innovadoras sustentables de alto impacto FI: Se pueden desarrollar cursos y módulos de educación continua para capacitación profesional. Se puede aplicar a la convocatoria de SEMARNAT para educación medioambiental.	CT: El éxito técnico del proyecto depende en parte de los la predicción acertada de flujos residuos orgánicos y de la participación y compromiso de los usuarios para el buen funcionamiento de los sistemas SS: El manejo ineficiente de residuos puede acarrear problemas de fauna nociva y de contaminación EP: La entrega de resultados depende en parte de la participación de la comunidad universitaria en general y su aceptación FI: Se depende de la resolución de convocatorias externas y éxito de actividades de educación continua durante el segundo año para el financiamiento de \$120,000

Se identifica que existe la capacidad técnica por parte de los investigadores participantes para realizar los componentes de esta investigación de manera aislada (investigación social, biotecnológica y la facilitación de la sensibilización de la población). Sin embargo, los proyectos interdisciplinarios, como este, requieren ser equilibrados entre la interdisciplinariedad y la especialización. A manera de garantizar su éxito estamos proponiendo gestionar el proyecto por medio de un método específico basado en el trabajo en equipo de investigadores especializados orientado a la resolución novedosa de problemas, e integrar de manera fundamental la participación de la comunidad universitaria. Los obstáculos (riesgos) de esta investigación se identifican como las debilidades y amenazas al proyecto (Tabla 3). A manera que se mitiguen los riesgos, la viabilidad de este proyecto aumentará. La estrategia general que seguiremos para mitigar los riesgos se ilustra en la Figura 3.

FIGURA 3. Estrategia de mitigación de riesgos.



4.3 Análisis de riesgo y su mitigación

El desarrollo e implementación de soluciones innovadoras tienen obstáculos potenciales que se pueden dividir en cuatro categorías: tecnología desconocida, financiamiento, mercado y regulatorias (Toffey et al., 2014). En esta propuesta se manejan las primeras tres, así como la categoría adicional de la cultura.

- **Tecnología Desconocida:** en este proyecto la metodología interdisciplinaria es nueva. A pesar que las tecnologías a implementar están bien establecidas, su uso en las instalaciones universitarias e integración a la comunidad universitaria sería novedoso. En esta propuesta abatimos éste riesgo con el estudio de prototipos y pruebas piloto para evaluar la solución y reducir al mínimo los riesgos asociados con la adopción de las nuevas tecnologías de desempeños desconocidos.
- **Financiamiento:** nuevos enfoques pueden requerir importantes inversiones de capital y financiamiento adicional para funcionar a largo plazo. Este obstáculo lo minimizamos con el uso

de tecnologías pasivas con bajos costos operativos. También estamos incluyendo la reducción del costo neto mediante la recuperación de productos de valor agregado (composta, biocombustibles). Las mejoras propuestas también van a ser evaluadas utilizando la herramienta multidimensional de línea de base cuádruple, donde los costos y beneficios pueden ser mejor evaluados más allá de un análisis netamente financiero.

- Mercado: las nuevas tecnologías y enfoques pueden requerir nuevo equipo específico y capacidades técnicas. Este reto lo afrontamos usando retroalimentación, mediante metodologías participativas, e iteraciones durante el diseño de soluciones. De esta forma, las tecnologías se pueden perfeccionar y acoplar mejor al contexto de la UAM-C, mejorando así las capacidades operativas de la comunidad universitaria.
- Cultura: La falta de apropiación y choque cultural pueden obstaculizar o impedir este proyecto. Estamos disminuyendo este riesgo mediante la metodología participativa SARAR donde se irá sensibilizando e involucrando a la comunidad universitaria para que se apropie de una nueva cultura de valorización de biomásas de desecho.

5 Plan de acción, gestión del proyecto y cronograma

5.1 Plan de Acción

El plan de acción cuenta con 8 actividades principales que se subdividen en tareas y se llevarán a cabo a lo largo de dos años.

1. Gestión de trabajo en equipo, de proyecto (planeación y control), de promoción; desarrollo de procedimientos estandarizados y plantillas
2. Fase 1 - Diagnóstico
3. Fase 2 - Diseño
4. Fase 3 - Evaluación
5. Validación de metodología interdisciplinaria en valorización de desechos sanitarios
6. Talleres de metodología participativa SARAR durante Fase 1, Fase 2 y Fase 3
7. Reporte de actividades a la UAM-C
8. Actividades de recaudación de fondos externos

Los detalles del plan de acción junto con sus participantes y responsables, así como también detalles del presupuesto se encuentran en el **Anexo 1**. Los detalles del cronograma se encuentran en el **Anexo 2**. La Figura 4 resume el plan de acción y el cronograma de dichas actividades

FIGURA 4. Resumen de plan de trabajo y cronograma de la propuesta.

Actividad	Descripción de Actividad	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.0	GESTIÓN DE TRABAJO EN EQUIPO																									
1.1	GESTIÓN DE PROYECTO (PLANEACIÓN Y CONTROL)																									
1.2	GESTIÓN DE PROMOCIÓN																									
1.3	DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS Y PLANTILLAS																									
2.0	FASE 1 - DIAGNÓSTICO																									
3.0	FASE 2 - DISEÑO																									
4.0	FASE 3 - EVALUACIÓN																									
5.0	VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA INTERDISCIPLINARIA EN VALORIZACIÓN DE DESECHOS SANITARIOS																									
6.0	TALLERES DE METODOLOGÍA PARTICIPATIVA (T) SARAR DURANTE FASE 1, FASE 2 Y FASE 3																									
7.0	REPORTE DE ACTIVIDADES A LA UAM-C																									
8.0	ACTIVIDADES DE RECAUDACIÓN DE FONDOS EXTERNOS																									

5.2 Responsables y participantes del proyecto

Los departamentos el Departamento de Ciencias Sociales (DCS de la División de Ciencias Sociales y Humanidades) y el Departamento de Procesos y Tecnología (DPT de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería). Los profesores investigadores participantes son

- Dra. Miriam Alfie Cohen (DCS), Co-Directora y co-responsable del Proyecto
- Dra. Flor Yunuén García Becerra (DPT), Co-Directora y co-responsable del Proyecto
- Dra. Adela Irmene Ortiz López (DPT), Participante
- Dr. Sergio Revah Moiseev (DRT), Participante

También se contará con la participación como colaborador externo a SARAR Transformaciones.

5.3 Responsables del proyecto

Dra. Miriam Alfie Cohen. Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad Iberoamericana, Campus Santa Fé. Sus líneas de investigación: Gobernanza, gobernabilidad e instituciones. Riesgo Ambiental, Movimientos ambientales en el espacio de América del Norte. Globalización y Democracia. Investigadora nacional Nivel II dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Miembro de la Asociación Mexicana de Estudios sobre Canadá. Miembro del Comité Editorial de la Revista Mexicana de Estudios Canadienses, y de la Revista El Cotidiano. Autora y Coautora de diversos libros y artículos especializados entre los que destacan: Alfie, M. et al. (2012). *Poverty Alleviation and Environmental Law*, UK, Edward Elgar Publishing Ltd.; Alfie, M. (2011). *Comprometidos para Negociar. Conflicto y Gobernanza Ambiental* (Holanda, Canadá y México). México, UAM-C, Juan Pablos Editores; Alfie Miriam, coord., (2006), *Agencias Ambientales en América del Norte y Europa, perspectivas y alcances*, UAM-A, Ediciones Pomares, México; Alfie Miriam (2005) *Democracia y desafío medioambiental en México. Retos, riesgos y opciones en la nueva era de la globalización*, Pomares-UAM-A, Barcelona-México, 2005.

Dra Flor Yunuén García Becerra. Doctora en Ingeniería Química por University of Toronto. Obtuvo la Cátedra CONACyT en 2014 y miembro candidato del SNI. En su doctorado desarrolló un esquema de biorrefinería (escala semi-piloto) para recuperar biopolímeros de valor agregado de lodos activados (biomasa de desecho). Realizó su posdoctorado en el CINVESTAV-IPN investigando la valorización de desechos orgánicos y el tratamiento de agua residual para reuso mediante gránulos fúngico-bacterianos y nanofotocatálisis. Previamente, trabajó por 3 años en la consultoría CH2M HILL (Canadá) como ingeniera de diseño en proyectos de sanidad y en gestión de activos municipales, fue directora del Proyecto “Transferencia de Conocimiento en el Grupo de Agua, Región de Norteamérica” y fue coordinadora asistente para la Iniciativa de Sustentabilidad en Canadá. Autora de capítulos de libros: Chapter 9: *Surfactants from Waste Biomass*, *Surfactants from Renewable Resources*, John Wiley & Sons, Ltd.; Capítulo 6: *Considerations for Selecting and Evaluating Resource Recovery Options, Moving Towards Resource Recovery Facilities*. Water Environment Federation; Capítulo 7: *Innovating for the Future, The Energy Roadmap, A Water and Wastewater Utility Guide to More Sustainable Energy Management*. Water Environment Federation.

5.4 Participantes del proyecto

Dra. Adela Irmene Ortiz López. Investigador Nacional Nivel I. Su área de experiencia en investigación es la biotecnología ambiental. Particularmente la biorremediación de suelos contaminados, así como, el pretratamiento de biomasa lignocelulósica para su posterior aprovechamiento. Cuenta con 14 publicaciones, 38 Participaciones en congresos, 7 Tesis de licenciatura, 1 Tesis Maestría, 3 Tesis de posgrado en proceso.

Dr. Sergio Revah Moiseev. Investigador Nacional Nivel III. Ingeniero químico por la UNAM, Maestro en ciencias de alimentos por la U. California-Davis y Doctor en Bioprocesos de la U. Tecnología de Compiègne. Inició su carrera académica en la UAM en trabajando inicialmente con proyectos en procesos biotecnológicos en alimentos y posteriormente en aplicaciones al mejoramiento ambiental. En el campo del control de contaminación por procesos biotecnológicos, el laboratorio del Dr. Revah es reconocido mundialmente y ha sido el lugar en dónde se han formado numerosos profesionales de varias nacionalidades a nivel licenciatura y posgrado.

Ambos profesores investigadores participarán en la Fase 2 del proyecto de investigación que incluye la evaluación, selección, diseño y desarrollo de tecnología aplicable para el tratamiento/aprovechamiento de los residuos orgánicos. Estarán también involucrados en la fase experimental (prototipos escala laboratorio) y piloto. Los productos que generarán: Artículos (1), estudiantes licenciatura (2), presentaciones en congresos (2).

Las cartas compromiso por los cuatro profesores investigadores se encuentran en el **Anexo 3**, así como también las cartas divisionales que avalan este proyecto y el de nuestro colaborador externo.

5.4.1 Participación de alumnos y comunidad UAM-C

Para las actividades de promoción, facilitación de talleres (SARAR/TAO) y la Fase 1, se involucrarán a estudiantes de la licenciatura en Ciencias Sociales inscritos a las siguientes UEAs: Ambiente y Territorio, Teoría Social y Ambiente, Regímenes Ambientales, Política y Gestión Ambiental.

Para las actividades de promoción, facilitación de talleres (SARAR/TAO) y la Fase 2 (evaluación, diseño y desarrollo tecnológico), se buscará involucrar a los alumnos de la licenciatura en Ingeniería Biológica, inscritos en las UEAs: Seminario de Ingeniería ambiental y Temas selectos en Ingeniería Biológica (biorremediación).

También se dará oportunidades para estudiantes de estas licenciaturas que deseen realizar su servicio social o proyecto terminal. Cabe notar que los profesores investigadores participantes y los estudiantes participantes de las licenciaturas mencionadas conforman parte de un grupo denominado focal.

Los integrantes de los grupos de especiales de interés y la comunidad UAM-C en general también serán invitados a participar en el proyecto. En los grupos especiales de interés se buscará uno o dos miembros que funjan como representantes de sus grupos y formen parte del grupo focal.

5.4.2 Colaboradores externos

SARAR Transformación S.C. (SARAR/TAO)– Es una organización, nacional e internacionalmente reconocida por su larga y amplia trayectoria en la promoción de Saneamiento sostenible descentralizado, a través de la sensibilización y el trabajo participativo con los actores involucrados y la capacitación en temas de agua y saneamiento.

SARAR/TAO está integrada por profesionales del área técnica y social. Cuenta con educadoras, psicólogo, biólogas, arquitecta e ingenieros ambientales. Particularmente cuenta con experiencia en implementación de sistemas sostenibles de agua y saneamiento tanto domésticos como institucionales; así como con diez años de aplicación de la metodología participativa SARAR, con buenos resultados en los procesos educativos necesarios para lograr que los usuarios de los sistemas se apropien de estas nuevas tecnologías. Cuenta con 14 participaciones en conferencias internacionales y nacionales, 27 capacitaciones nacionales e internacionales, 2 diseños paquetes de materiales educativos, 2 publicaciones de libros, 2 construcciones de redes, 5 organizaciones de Foros, 8 proyectos propios, 4 proyectos de investigación y 14 asesorías a otras organizaciones.

Para efectos de este proyecto la participación de Sarar Transformación SC se llevará a cabo bajo la figura de El Taller Artes y Oficios de Tepoztlán A.C. (TAO)

6 Requerimiento presupuestal y financiamiento

6.1 Presupuesto calendarizado

El presupuesto organizado por años se encuentra en el Anexo 1.

6.2 Planeación de recursos externos (segundo año)

En nuestro plan de trabajo (ver Anexo 1) hemos incluido un espacio para llevar a cabo actividades para la recaudación y solicitud de fondos externos. Las convocatorias y actividades a considerar son las siguientes.

- Participar en el Programa de Subsidios a Proyectos de Educación Ambiental de SEMARNAT
- Explorar la creación de un proyecto de emprendimiento spin-out (corporación B) solicitando fondos a INADEM para escalar las tecnologías desarrolladas para el beneficio de la UAM-C. Esta opción requerirá del apoyo de la Sección de Vinculación y Desarrollo Profesional (UAM-C).
- Desarrollar y ofrecer talleres de ahorro de agua o uso de compostaje para las empresas y comercios.
- Desarrollar y ofrecer talleres de ahorro de agua y/o uso de compostaje para las comunidades periurbanas/rurales aledañas
- Desarrollar y ofrecer módulos en sustentabilidad e interdisciplinariedad para diplomados ya existentes

7 Bibliografía

Alfie, M. (2005). Democracia y desafío medioambiental en México. Riesgos, retos y opciones en la nueva era de la globalización, México-España, UAM-A y Ediciones Pomares.

Berrios, M.R (1993). Capitalismo, degradación ambiental y producción de residuos, Brasil, IGCE, UNEPS.

Decker, Ethan H., et al. (2000). "Energy and material flow through the urban ecosystem." Annual review of energy and the environment 25.1: 685-740.

ERM (2011). "Chapter 1 – Scoping Exercise" en el reporte Longer Product Lifetimes.

Foladori, G (2001). Controversias sobre Sustentabilidad. La coevolución sociedad naturaleza, México, Miguel Ángel Porrúa.

Gómez Maldonado, et al. (2014). Lombricomposta: como una alternativa de tratamiento para los Residuos Sólidos Urbanos de la UAM-C. Proyecto terminal para Seminario De Ingeniería Ambiental 14-P.

Gómez-Vela, M. Y, et al. (2003). Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica, España, universidad de Salamanca.

Hawken, Paul, et al. (2013). Natural capitalism: the next industrial revolution. Routledge.

Otterpohl, Ralf, et al. (2002). "Innovative technologies for decentralised wastewater management in urban and peri-urban areas."Berichte-Wassergute Und Abfallwirtschaft Technische Universitat Munchen Berichtsheft 173: 109-126.

Panebianco, Silke, and Claudia Pahl-Wostl (2006). "Modelling socio-technical transformations in wastewater treatment—a methodological proposal." Technovation 26.9: 1090-1100.

Toffey, William, et al. (2013). Capítulo 7: Innovating for the Future, en el libro The Energy Roadmap, A Water and Wastewater Utility Guide to More Sustainable Energy Management. Water Environment Federation, 63-72.

8 Anexos

Anexo 1. Plan de Actividades y Costos

Anexo 2. Cronograma de Actividades

Anexo 3. Cartas Compromiso y de Aval (profesores investigadores, colaborador externo y directores divisionales).

Anexo 1

Plan de Actividades y Costos

Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos
Orgánicos Universitarios



Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios			PLAN DE ACTIVIDADES Y COSTOS																				
			Miriam Alile Cohen	Florencia García Becerra	Sergio Ravelo Morales	A. Irene Ortiz Lopez	SARAR Transformación	Estudiantes de DCS Participantes de eventos	Estudiantes de DCS Participantes de eventos	Grupos de interés	Comunidad UAM-C	FINANCIAMIENTO REQUERIDO	FINANCIAMIENTO REQUERIDO	Comentarios / Consideraciones									
2005	2015		Actividad/Tarea	Descripción de Actividad / Tarea (D: Dirige; P: Participa; I: Invitado)	DCS	DPT	DPT	DPT		DCS	DPT	Varios	General	AÑO 1	AÑO 2								
GESTIÓN DE TRABAJO EN EQUIPO																							
1.0.1			Planeación y calendarización de junta inicial (trabajo de equipo) en SARAR Transformación		D	D	P	P	P					3,000		Viaje a instalaciones de SARAR Transformación							
1.0.2			Planeación y calendarización de juntas (trabajo en equipo) durante la Fase 1 - Diagnóstico		D	D	P	P	P														
1.0.3			Planeación y calendarización de juntas (trabajo en equipo) durante la Fase 2 - Diseño		D	D	P	P	P														
1.0.4			Planeación y calendarización de juntas (trabajo en equipo) durante la Fase 3 - Evaluación		D	D	P	P	P														
1.0.5			Planeación y calendarización de junta final (trabajo en equipo)		D	D	P	P	P					2,000		Cafe y galletas en la UAM-C							
GESTIÓN DE PROYECTO (PLANEACIÓN Y CONTROL)																							
1.1.1			Revisión y manejo del enfoque		D	D																	
1.1.2			Revisión y manejo del tiempo		D	D																	
1.1.3			Revisión y manejo de costos		D	D																	
1.1.4			Revisión y manejo de calidad		D	D																	
1.1.5			Revisión y manejo de recursos humanos		D	D																	
1.1.6			Revisión y manejo de la comunicación		D	D																	
1.1.7			Revisión y manejo de riesgos / imprevistos		D	D																	
GESTIÓN DE PROMOCIÓN																							
1.2.1			Diseño y obtención de material de promoción (playeras, plumas, etc.)		D	D								50,000		Costo de pedidos de 1000 unidades							
1.2.2			Diseño y obtención de carteles		D	D								4,000		Costo de 20 piezas							
1.2.3			Diseño y manejo de encuestas en línea (SurveyMonkey)		D	D				P	P			5,000	5,000	Costo de servicios anuales							
1.2.4			Diseño y manejo de cuentas de redes sociales		D	D				P	P												
1.2.5			Diseño y manejo de intranet (comunicación entre el equipo de trabajo)		D	D				P	P												
DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS Y PLANTILLAS																							
1.3.1			Identificación, documentación y calendarización de las instalaciones y equipo a inspeccionar		D	D				P													
1.3.2			Estandarización de plantillas para reportes, documentos y plantillas de investigación		D	D				P													
1.3.3			Desarrollo del plan de trabajo para cada integrante del equipo		D	D				P													
1.3.4			Estandarización de plantillas y programación de talleres, seminarios y campañas de sensibilización		D	D				P													
FASE 1- DIAGNÓSTICO																							
2.1			Determinación de condiciones actuales socioterritoriales		D	P				P	I	I	I										
2.2			Determinación de condiciones actuales culturales		D	P				P	I	I	I										
2.3			Determinación de condiciones de las instalaciones y equipos		D	P	P	P	P	P	I	I	I										
2.4			Determinación de los usos viables de valor agregado para la biomasa recuperada		D	P	P	P	P	P	I	I	I										
2.5			Determinación de índices socio tecnológicos para su incorporación en el diseño técnico		D	P				P	I	I	I										
2.6			Identificación de grupos especiales de interés		D	P				P	I	I	I										
2.7			Facilitación de toma de decisiones comunitarias y sensibilización a condiciones actuales y proyecto (ver actividad 6.1)		D	P				D	P	I	I	I									
2.8			Escritura de artículo de la Fase 1		D	P				P													
FASE 2- DISEÑO																							
3.1			Diseño de Solución Conceptual																				
3.1.1			Ideación de soluciones		P	D	P	P		I	P												
3.1.2			Definición de soluciones conceptuales		P	D	P	P		I	P												
3.1.3			Evaluación de soluciones conceptuales de acuerdo a los índices sociotecnológicos determinados		P	D	P	P		I	P	I	I										
3.1.4			Diseño e implementación de prototipos en base a las soluciones conceptuales más viables		D	P	P	P		P	I	I	I										
3.1.5			Evaluación de prototipos de acuerdo a los índices sociotecnológicos determinados y resultados experimentales		P	D	P	P		P	I	I	I	60,000		Costo de consumibles, reactivos y equipos menores							
3.2			Diseño de Solución Piloto																				
3.2.1			Diseño de la solución a escala piloto la tecnología más sustentable en base a la evaluación de los prototipos		D	P	P	P	P	P													
3.2.2			Construcción, implementación y operación de tecnologías a nivel piloto		D	D	P	P		P	I			150,000	120,000	costo composta de comedor/ Costo sanitario piloto							
3.3			Desarrollar capacidades de manejo sustentable de desechos orgánicos y entrenar a comunidad y operarios																				
3.3.1			Desarrollo de procedimientos normalizados de operación		P	D	P	P		P													
3.3.2			Entrenamiento y capacitación de la operación de la solución a escala piloto		D	P	P	P		P	P	I											
3.3.3			Retrospección y mejoramiento de la tecnología a escala piloto mediante métodos participativos		D	P	P	P		P	P	I											
3.4			Desarrollo de capacidades, capacitación y entrenamiento en tecnologías sustentables (ver actividad 6.2)		D					D													
3.5			Escritura de artículo de la Fase 2		P	D	P	P	P														
FASE 3- EVALUACIÓN																							
4.1			Evaluación del cambio de actitud y cultura hacia los desechos orgánicos universitarios (locales y regionales)		D	P				P	P												
4.2			Evaluación de las tecnologías por su efectividad técnica		P	D	P	P	P	P													
4.3			Evaluación de costos y beneficios (organizacionales, económicos, sociales) de las nuevas tecnologías sustentables		D	D				P	P												
4.4			Evaluación de los costos, beneficios y sustentabilidad de los productos finales		P	D				P	P												
4.5			Evaluación de la efectividad de la capacitación y entrenamiento de la comunidad y operarios		P	P				D													
4.6			Elaboración de estrategias y pasos futuros de escalamiento y mecanismos de mejora continua		D	D	P	P	P														
4.7			Escritura de artículo de la Fase 3		D	D				P	P												
VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA INTERDISCIPLINARIA (VALORIZACIÓN DE DESECHOS SANITARIOS)																							
5.1			Validación y aplicación de Fase 1 para manejo de residuos sólidos orgánicos sanitarios		D	P				P	P	P	I										
5.2			Validación y aplicación de Fase 2 para manejo de residuos sólidos orgánicos sanitarios		P	D	P	P	P	P	P	I		70,000		Costo de consumibles, reactivos y equipos menores							
5.3			Validación y aplicación de Fase 3 para manejo de residuos sólidos orgánicos sanitarios		D	D				P	P	P	I										
TALLERES DE METODOLOGÍA PARTICIPATIVA (T) SARAR DURANTE FASE 1, FASE 2 Y FASE 3																							
6.1			FASE 1- DIAGNÓSTICO											56,421		honorarios y viáticos							
6.1.1			T1: Diagnóstico del estado de agua y residuos orgánicos - sensibilización con grupo focal y participantes del proyecto UAM-C		P	P	P			D	P	P	I										
6.1.2			T2: Sanamiento y el desafío sanitario (con grupo del proyecto); devolución de diagnóstico		P	P				D	P	P	I										
6.1.3			T3: Diagnóstico e sensibilización en manejo de residuos sólidos y su valorización con grupo focal y grupos de interés		P	P	P			D	P	P	I										
6.1.4			T4: Capacitación de facilitadores internos en manejo de paquete de materiales de manejo de residuos sólidos		P	P	P			D	P	P	I										
6.1.5			VISITA GUIADA al centro demostrativo SARAR para los grupos de interés UAM-C		P	P				D	P												
6.1.6			REPORTE DE DIAGNÓSTICO de manejo de residuos orgánicos en el comedor de la UAM-C							D	P												
6.2			FASE 2- DISEÑO											57,628	52,299	honorarios y viáticos							
6.2.1			T5: Planeación de estrategias de difusión y requerimientos del proyecto (grupos de interés)		P	P	P			D	P	P	P	I									
6.2.2			Supervisión en el diseño arquitectónico y la construcción de módulo piloto (manejo de residuos orgánicos de comedor)							D													
6.2.3			Apoyo en la elaboración de manual equipo piloto (manejo de residuos orgánicos de comedor)							D													
6.2.4			T6: Sensibilización de sistemas de saneamiento y evaluación de tecnologías con grupos de interés		P	P	P	P	D	P	P	P	I										
6.2.5			Apoyo en evaluación de técnicas de hasta tres sistemas de módulo de sistema sanitario							D													
6.2.6			Apoyo en el diseño arquitectónico y a construcción de módulo piloto (sistema sanitario)							D													
6.2.7			T7: Capacitación de manejo seguro de excreta y cierre de ciclo de nutrientes, plan de manejo de módulo piloto		P	P	P	P	D	P	P	P	I										
6.2.8			Supervisión de la construcción del módulo sanitario piloto							D													
6.2.9			Elaboración de manual para asegurar el uso, operación y mantenimiento del módulo sanitario		P	P	P	P	D	P	P	P	I										
6.2.10			T8: Capacitación en uso, operación y mantenimiento del módulo sanitario. Ficha de monitoreo e índices de efectividad		P	P	P			D	P	P	P	I									
6.2.11			Coordinación con equipo responsable del proyecto para retroalimentación de la implementación del proceso							D													
6.2.12			Seguimiento a la operación, uso y mantenimiento de módulo piloto sanitario		P	P	P	P	D	P	P	P											
FASE 3- EVALUACIÓN																							
6.3.1			T9: Evaluación participativa de cambio de actitud y cultura / lluvia de ideas para artículo de Fase 3		P	P				D	P	I		5,000	40,741	honorarios y viáticos							
6.3.2			Coordinación para la publicación de artículo de ciencia interdisciplinaria facilitada por la metodología SARAR		D	D				D													
REPORTE DE ACTIVIDADES A LA UAM-C																							
7.1			Elaboración de Reporte Año 1		D	D																	
7.2			Elaboración de Reporte Año 2		D	D																	
ACTIVIDADES DE RECAUDACIÓN DE FONDOS EXTERNOS																							
8.1			Desarrollo de conferencias, módulos de diplomados o talleres de educación continua o capacitación profesional		D	D				P					9,000								
8.2			Desarrollo de propuestas para fondos externos		D	D				P													
DCS: Depto. de Ciencias Sociales														D: Dirige		P: Participa		I: Invitado		COSTO ANUAL		391,049	299,000
DPT: Depto. de Procesos y Tecnología																				COSTO TOTALES			690,049

Anexo 2

Cronograma de Actividades

Actividad / Tarea	Descripción de Actividad / Tarea	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1.0	GESTIÓN DE TRABAJO EN EQUIPO																											
1.0.1	Planeación y calendarización de junta inicial (trabajo de equipo) en SARAR Transformación																											
1.0.2	Planeación y calendarización de juntas (trabajo en equipo) durante la Fase 1 - Diagnóstico																											
1.0.3	Planeación y calendarización de juntas (trabajo en equipo) durante la Fase 2 - Diseño																											
1.0.4	Planeación y calendarización de juntas (trabajo en equipo) durante la Fase 3 - Evaluación																											
1.0.5	Planeación y calendarización de junta final (trabajo en equipo)																											
1.1	GESTIÓN DE PROYECTO (PLANEACIÓN Y CONTROL)																											
1.1.1	Revisión y manejo del enfoque																											
1.1.2	Revisión y manejo del tiempo																											
1.1.3	Revisión y manejo de costos																											
1.1.4	Revisión y manejo de calidad																											
1.1.5	Revisión y manejo de recursos humanos																											
1.1.6	Revisión y manejo de la comunicación																											
1.1.7	Revisión y manejo de riesgos / imprevistos																											
1.2	GESTIÓN DE PROMOCION																											
1.2.1	Diseño y obtención de material de promocion (playeras, plumas, etc.)																											
1.2.2	Diseño y obtención de carteles																											
1.2.3	Diseño y manejo de encuestas en línea (SurveyMonkey)																											
1.2.4	Diseño y manejo de cuentas de redes sociales																											
1.2.5	Diseño y manejo de intranet (comunicación entre el equipo de trabajo)																											
1.3	DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS Y PLANTILLAS																											
1.3.1	Identificación, documentación y calendarización de las instalaciones y equipo a inspeccionar																											
1.3.2	Estandarización de plantillas para reportes, documentos y plantillas de investigación																											
1.3.3	Desarrollo del plan de trabajo para cada integrante del equipo																											
1.3.4	Estandarización de plantillas y programación de talleres, seminarios y campañas de sensibilización																											
2.0	FASE 1 - DIAGNÓSTICO																											
2.1	Determinación de condiciones actuales socioterritoriales																											
2.2	Determinación de condiciones actuales culturales																											
2.3	Determinación de condiciones de las intalaciones y equipos																											
2.4	Determinación de los usos viables de valor agregado para la biomasa recuperada																											
2.5	Determinación de índices socio tecnológicos para su incorporación en el diseño técnico																											
2.6	Identificación de grupos especiales de interés																											
2.7	Facilitación de toma de decisiones comunitarias y sensibilización a condiciones actuales y proyecto (ver actividad 6.1)																											
2.8	Escritura de artículo de la Fase 1																											
3.0	FASE 2 - DISEÑO																											
3.1	Diseño de Solución Conceptual																											
3.1.1	Ideación de soluciones																											
3.1.2	Definición de soluciones conceptuales																											
3.1.3	Evaluación de soluciones conceptuales de acuerdo a los índices sociotecnológicos determinados																											
3.1.4	Diseño e implementación de prototipos en base a las soluciones conceptuales más viables																											
3.1.5	Evaluación de prototipos de acuerdo a los índices sociotecnológicos determinados y resultados experimentales																											
3.2	Diseño de Solución Piloto																											
3.2.1	Diseño de la solución a escala piloto la tecnología más sustentable en base a la evaluación de los prototipos																											
3.2.2	Implementación y operación de tecnologías a nivel piloto																											
3.3	Desarrollar capacidades de manejo sustentable de desechos orgánicos y entrenar a comunidad y operarios																											
3.3.1	Desarrollo de procedimientos normalizados de operación																											
3.3.2	Entrenamiento y capacitación de la operación de la solución a escala piloto																											
3.3.3	Retroalimentación y mejoramiento de la tecnología a escala piloto mediante métodos participativos																											
3.4	Desarrollo de capacidades, capacitación y entrenamiento en tecnologías sustentables (ver actividad 6.2)																											
3.5	Escritura de artículo de la Fase 2																											
4.0	FASE 3 - EVALUACIÓN																											
4.1	Evaluación deel cambio de actitud y cultura hacia los desechos orgánicos universitarios (locales y regionales)																											
4.2	Evaluación de las tecnologías por su efectividad técnica																											
4.3	Evaluar de costos y beneficios (organizacionales, económicos, sociales) de las nuevas tecnologías sustentables																											
4.4	Evaluación de los costos, beneficios y sustentabilidad de los productos finales																											
4.5	Evaluación de la efectividad de la capacitación y entrenamiento de la comunidad y operarios																											
4.6	Elaboración de estrategias y pasos futuros de escalamiento y mecanismos de mejora continua																											
4.7	Escritura de artículo de la Fase 3																											
5.0	VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA INTERDISCIPLINARIA EN VALORIZACION DE DESECHOS SANITARIOS																											
5.1	Validación y aplicación de Fase 1 para manejo de residuos solidos organicos sanitarios																											
5.2	Validación y aplicación de Fase 2 para manejo de residuos solidos organicos sanitarios																											
5.3	Validación y aplicación de Fase 3 para manejo de residuos solidos organicos sanitarios																											
6.0	TALLERES DE METODOLOGIA PARTICIPATIVA (T) SARAR DURANTE FASE 1, FASE 2 Y FASE 3																											
6.1	FASE 1 - DIAGNÓSTICO																											
6.1.1	T1: Diagnóstico del estado de agua y residuos orgánicos ; sensibilización con grupo focal y comunidad UAM-C																											
6.1.2	T2: Saneamiento y el desafío sanitario (con comunidad y grupos de interés); devolución de diagnóstico a comunidad																											
6.1.3	T3: Diagnóstico & sensibilización en manejo de residuos solidos y su valorización con grupo focal y grupos de interés																											
6.1.4	T4: Capacitación de facilitadores internos en manejo de paquete de materiales de manejo de residuos solidos																											
6.1.5	VISITA GUIADA a centro demostrativo SARAR para la comunidad UAM-C																											
6.1.6	REPORTE DE DIAGNOSTICO de manejo de residuos orgánicos en el comedor de la UAM-C																											
6.2	FASE 2 - DISEÑO																											
6.2.1	T5: Planeación de estrategias de difusión y requerimientos del proyecto (grupos de intereses)																											
6.2.2	Apoyo en el diseño arquitectónico y la construcción de módulo piloto (manejo de residuos orgánicos de comedor)																											
6.2.3	Apoyo en la elaboración de manual equipo piloto (manejo de residuos orgánicos de comedor)																											
6.2.4	T6: Sensibilización de sistemas de saneamiento y evaluación de tecnologías con grupos de interés																											
6.2.5	Apoyo en evaluación de técnicas de hasta tres sistemas de módulo de sistema sanitario																											
6.2.6	Apoyo en el diseño arquitectónico y a construcción de módulo piloto (sistema sanitario)																											
6.2.7	T7: Capacitación de manejo seguro de excreta y cierre de ciclo de nutrientes; plan de manejo de módulo piloto																											
6.2.8	Supervisión de la construcción del módulo sanitario piloto																											
6.2.9	Elaboración de manual para asegurar el uso, operación y mantenimiento del módulo sanitario																											
6.2.10	T8: Capacitación en uso, operación y mantenimiento del módulo sanitario. Ficha de monitoreo e índices de efectividad																											
6.2.11	Coordinación con equipo responsable del proyecto para retroalimentación de la implementación del proceso																											
6.2.12	Seguimiento a la operación, uso y mantenimiento de módulo piloto sanitario																											
6.3	FASE 3 - EVALUACION																											
6.3.1	T9: Evaluación participativa de cambio de actitud y cultura/ Y lluvia de ideas para artículo de Fase 3																											
6.3.2	Coordinación para la publicación de artículo de ciencia interdisciplinaria facilitada por la metodología SARAR																											
7.0	REPORTE DE ACTIVIDADES A LA UAM-C																											
7.1	Elaboración de Reporte Año 1																											
7.2	Elaboración de Reporte Año 2																											
8.0	ACTIVIDADES DE RECAUDACIÓN DE FONDOS EXTERNOS																											
8.1	Desarrollo de conferencia, módulos de diplomados o talleres de educación continua o capacitación profesional																											
8.2	Desarrollo de propuestas para fondos externos																											

Anexo 3

Cartas Compromiso y de Aval

México D.F., 12 de marzo de 2015.

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector
Unidad Cuajimalpa
P R E S E N T E

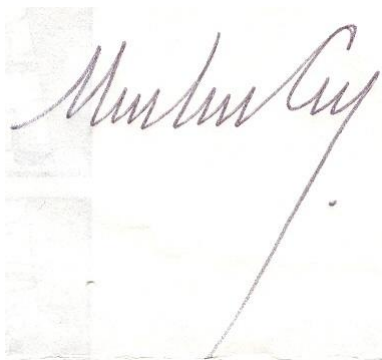
ASUNTO: Carta compromiso. Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria.

Estimado Dr. Peñalosa:

En atención a la Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria (como parte del Acuerdo 02/2014 del Rector de la Unidad Cuajimalpa) me permito informarle de mi participación como responsable de proyecto en la propuesta “Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios”, sometida este 13 de marzo del 2015.

Así mismo, declaro estar en conocimiento de las bases del concurso y de los recursos y actividades involucrados en la propuesta de proyecto presentada a efectos de esta convocatoria. En específico, mi participación de investigación se enfocará en la Fase 1 (Diagnóstico) y Fase 3 (Evaluación) de la investigación interdisciplinaria y seré responsable de la gestión de proyecto en general.

Atentamente,



Dra. Miriam Alfie Cohen
Profesora-Investigadora, Depto. de Ciencias Sociales, DCSH.

Unidad Cuajimalpa

Departamento de Ciencias Sociales
Torre III, 7to. Piso.
Avenida Vasco de Quiroga 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa
Delegación Cuajimalpa de Morelos, C .P. 05348, México, D. F.
www.cua.uam.mx

México D.F., 12 de marzo de 2015.

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector
Unidad Cuajimalpa
P R E S E N T E

ASUNTO: Carta compromiso. Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria.

Estimado Dr. Peñalosa:

En atención a la Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria (como parte del Acuerdo 02/2014 del Rector de la Unidad Cuajimalpa) me permito informarle de mi participación como responsable de proyecto en la propuesta "Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios", sometida este 13 de marzo del 2015.

Así mismo, declaro estar en conocimiento de las bases del concurso y de los recursos y actividades involucrados en la propuesta de proyecto presentada a efectos de esta convocatoria. En específico, mi participación de investigación se enfocará en la Fase 2 (Diseño) y Fase 3 (Evaluación) de la investigación interdisciplinaria y seré responsable de la gestión del proyecto en general.

Atentamente,



Dra. Flor Yunuén García Becerra.
Profesor Catedrático CONACyT, Depto. de Procesos y Tecnología

Unidad Cuajimalpa

DPT | Departamento de Procesos y Tecnología
Torre III, 7to. Piso.
Avenida Vasco de Quiroga 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa
Delegación Cuajimalpa de Morelos, C.P. 05348, México, D. F.
Tel. 5814-6500 Ext.-3872
www.cua.uam.mx

México D.F., a 6 de marzo de 2015.

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector de la Unidad Cuajimalpa
Universidad Autónoma Metropolitana

Ref.: Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria de
la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana

Estimado Dr. Peñalosa:

Por medio de la presente, quiero comunicarle mi aval al proyecto de investigación *“Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios”* presentado por las Dras. Miriam Alfie Cohen y Flor Yunuén García Becerra.

Sin más por el momento, se despide de usted,

Atentamente


José Campos Terán

Dr. José Campos Terán
Jefe del Departamento de Procesos y Tecnología

c.c.p Dr. Hiram Beltrán Conde, Director de la DCNI

Unidad Cuajimalpa

Dr. José Campos Terán Departamento de Procesos y Tecnología
Torre III, 7to. Piso.
Avenida Vasco de Quiroga 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa
Delegación Cuajimalpa de Morelos, C .P. 05348, México, D. F.
Tel. 5814-6500 Ext.-3807
www.cua.uam.mx



*Comunidad académica comprometida
con el desarrollo humano de la sociedad*
DCNI.027.15
12 de marzo de 2015

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector
Unidad Cuajimalpa
Presente

ASUNTO: Aval para Proyecto de Investigación. Programa de Investigación Interdisciplinaria.

Estimado Dr. Peñalosa:

En atención al Acuerdo 02/2014 del Rector de la Unidad Cuajimalpa, mediante el cual se amplían los alcances del Programa de Investigación Interdisciplinaria, me permito presentar para su evaluación el Proyecto: **“Transformación socio-tecnológica para el manejo sustentable de residuos orgánicos universitarios”**, propuesto por la Dra. Flor Yunuén García Becerra, profesora del Departamento de Procesos y Tecnología y la Dra. Miriam Alfie Cohen, profesora del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, como co-responsables del mismo.

Líneas emblemáticas relacionadas:

- **Calidad de Vida.**
- **Sustentabilidad.**
- **Cambio Tecnológico.**

Ejes sugeridos por el GDF.:

- **Desarrollo Económico Sustentable (suelo de conservación y ahorro de agua)**
- **Habilidad y servicios, espacio público e infraestructura (residuos sólidos)**

Instancias Académicas participantes:

- 1.- **Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, DCSH, Unidad Cuajimalpa.**
- 2.- **Departamento de Procesos y Tecnología, DCNI, Unidad Cuajimalpa**

Colaborador externo:

- **SARAR Transformación S.C.,** bajo la figura de **“El Taller Artes y Oficios de Tepoztlán A.C.**

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Casa abierta al tiempo



Dr. Miriam I. Beltrán Conde
Director

C.c.p. **Dra. Miriam Alfie Cohen**, Profesora del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades.
C.c.p. **Dra. Flor Yunuén García Becerra**, Profesora del Departamento de Procesos y Tecnología.

*Ecp

Unidad Cuajimalpa

División de Ciencias Naturales e Ingeniería
Torre III, 7to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa
Delegación Cuajimalpa de Morelos, México, D.F., C.P. 05300
Tel. 5814-6534; correo electrónico: dcni@correo.cua.uam.mx
www.cua.uam.mx



*Comunidad académica comprometida
con el desarrollo humano de la sociedad.*

DCSH-044-2015
11 de Marzo de 2015

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector de la Unidad Cuajimalpa
Universidad Autónoma Metropolitana
Presente

Distinguido Dr. Peñalosa:

Por este conducto me permito hacer de su conocimiento mi aval para el proyecto. "Transformación Socio-Tecnológica para el manejo sustentable de residuos orgánicos universitarios", propuesto por la Dra. Miriam Alfie Cohen.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

"Casa abierta al tiempo"

Dr. Rodolfo Suárez Molnar
Director
División de Ciencias Sociales y Humanidades



*Comunidad académica comprometida
con el desarrollo humano de la sociedad.*

México D.F., 12 de marzo de 2015.

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector
Unidad Cuajimalpa
P R E S E N T E

ASUNTO: Carta compromiso. Convocatoria 2014 del
Programa de Investigación Interdisciplinaria.

Estimado Dr. Peñalosa:

En atención a la Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria (como parte del Acuerdo 02/2014 del Rector de la Unidad Cuajimalpa) me permito informarle de mi participación como colaborador de investigación en la propuesta de proyecto "Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios", sometida este 13 de marzo del 2015.

Así mismo, declaro estar en conocimiento de las bases del concurso y de los recursos y actividades involucrados en la propuesta de proyecto presentado a efectos de esta convocatoria. En específico, mi participación se enfocará en la Fase 2 de la investigación interdisciplinaria, que incluye la selección, diseño, desarrollo y evaluación de soluciones técnicas (prototipos a escala laboratorio) y la implementación de la solución más sustentable para los residuos orgánicos (escala piloto). Los productos esperados de mi colaboración incluyen: Artículos (1), y presentaciones en congresos (2).

Atentamente,

Sergio Revah
Profesor Titular

Unidad Cuajimalpa
DPT | Departamento de Procesos y Tecnología
Torre III, 8to. Piso.
Avenida Vasco de Quiroga 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa
Delegación Cuajimalpa de Morelos, C.P. 05348, México, D. F.
Tel. 5814-6500 Ext.-3872
www.cua.uam.mx

México D.F., 12 de marzo de 2015.

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector
Unidad Cuajimalpa
P R E S E N T E

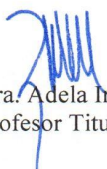
ASUNTO: Carta compromiso.
Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria.

Estimado Dr. Peñalosa:

En atención a la Convocatoria 2014 del Programa de Investigación Interdisciplinaria (como parte del Acuerdo 02/2014 del Rector de la Unidad Cuajimalpa) me permito informarle de mi participación como colaborador de investigación en la propuesta de proyecto "Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios", sometida este 13 de marzo del 2015.

Así mismo, declaro estar en conocimiento de las bases del concurso y de los recursos y actividades involucrados en la propuesta de proyecto presentado a efectos de esta convocatoria. En específico, mi participación se enfocará en la Fase 2 de la investigación interdisciplinaria, que incluye la selección, diseño, desarrollo y evaluación de soluciones técnicas (prototipos a escala laboratorio) y la implementación de la solución más sustentable para los residuos orgánicos (escala piloto). Los productos esperados de mi colaboración incluyen: Artículos (1), estudiantes licenciatura (2), y presentaciones en congresos (2).

Atentamente,
"casa abierta al tiempo"


Dra. Adela Irmene Ortiz López.
Profesor Titular "C"

Unidad Cuajimalpa

DPT | Departamento de Procesos y Tecnología

Av. Vasco de Quiroga 4871, Col. Santa Fe, C.P. 05300, México D.F., México. ☎ +52 (55) 5814 6500 ext. 3873

e-mail: irmene@correo.cua.uam.mx

www.cua.uam.mx

México D.F., a 13 de marzo de 2015

ASUNTO: Convocatoria Programa de Investigación Interdisciplinaria 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD CUAJIMALPA

Dr. Eduardo Peñalosa Castro

Rector

PRESENTE

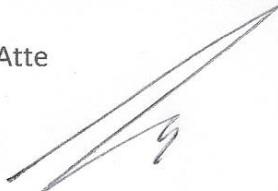
Estimado Dr. Peñalosa:

En atención a la Convocatoria **Programa de Investigación Interdisciplinaria 2014** (como parte del Acuerdo 02/2014 del Rector de la Unidad Cuajimalpa) me permito informarle de nuestra participación como colaborador externo en la propuesta "Transformación Socio-tecnológica para el Manejo Sustentable de Residuos Orgánicos Universitarios", sometida este 13 de marzo del 2015.

Así mismo, declaro estar en conocimiento de las bases del concurso, así como de los recursos y actividades detalladas en la propuesta presentada a efectos de esta convocatoria. En específico, la participación de Sarar Transformación SC se llevará a cabo bajo la figura de El Taller Artes y Oficios de Tepoztlán A.C. (TAO) y consistirá en la impartición de talleres con el uso de la metodología participativa SARAR, al personal involucrado en el proyecto (alumnos, investigadores, personal de cocina y de mantenimiento), con la finalidad de trabajar durante las diferentes fases del proyecto interdisciplinariamente y buscando la apropiación del proyecto por parte de los participantes. Sarar / TAO también apoyara en el diseño arquitectónico y capacitación en operación, uso y mantenimiento de los sistemas, así como con el apoyo de información relevante para el funcionamiento del sistema sanitario seleccionado. Lo anterior a través de talleres a impartir a los participantes del proyecto, provenientes de las disciplinas involucradas a lo largo de las tres fases del proyecto de investigación.

Agradeciendo su atención a la presente le saludo cordialmente,

Atte


Ron Sawyer
Director

SARAR TRANSFORMACIÓN, S.C.

AP # 8, Tepoztlán, Morelos 62520 México - Tel/Fax: +52 (739) 395 7505 - sarar@sarar-t.org