



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

PRESENTACIÓN EN CONAMA 2014:

**PONENCIA DE UN MIEMBRO DEL
COMITÉ DE INGENIERIA Y DESARROLLO
SOSTENIBLE (CIDES) SOBRE EL
PROYECTO DE LA AGENCIA ESPAÑOLA
DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL
PARA EL DESARROLLO CON UN PAIS
IBEROAMERICANO**



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

PROYECTO AECID

CREACIÓN DE UN LABORATORIO DE AGUAS RESIDUALES PARA SU REUTILIZACIÓN AGRÍCOLA EN LA ESPOL EN GUAYAQUIL (ECUADOR)

PONENTE:

DR. D. JUAN EMILIO GONZÁLEZ GONZÁLEZ



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

AECID: Agencia española de cooperación internacional para el desarrollo

El presente proyecto es un programa de colaboración entre la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Escuela politécnica del Litoral en Guayaquil (Ecuador) realizado durante los años del 2009 al 2012.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

ANTECEDENTES

Por Resolución de 24 de junio de 2008, de la Presidencia de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» de 9 de julio, se aprueba la convocatoria de ayudas para la realización de las diversas modalidades que conforman el **Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica entre España e Iberoamérica**.

La universidad de Las Palmas de Gran canaria se pone en contacto con una serie de centros universitarios iberoamericanos en países tales como Venezuela, México, Paraguay, Ecuador, y Argentina, buscando colaboración para la realización de este proyecto en alguno de estas universidades. Al final, el coordinador del proyecto por parte de España, el catedrático de la ULPGC, Dr. D. Juan Emilio González Gonzalez, se pone en contacto con la ESPOL (Escuela politécnica del litoral) en Guayaquil (Ecuador).



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

ANTECEDENTES

Dentro de la ESPOL, se contacta con los responsables del Instituto de Ciencias Químicas y ambientales, siendo el profesor D. Justo Pastor Huayamave Navarrete el Director de dicho centro, el cual acepta la participación en este proyecto.

El paso siguiente:

Preparación de la propuesta del proyecto a la AECID. La propuesta presentada consistió en la Creación del laboratorio de aguas residuales para la reutilización agrícola en la ESPOL.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

PROPUESTA PRESENTADA

La viabilidad del proyecto consiste en la reutilización de aguas depuradas, en el sector agrícola de la zona del Guayas, en Guayaquil (Ecuador) con la posibilidad de CONSOLIDACION del Instituto de Ciencias Químicas y Ambientales de la ESPOL. El proyecto, estaba en función de las necesidades de formación de los técnicos de la ESPOL.

El proyecto se desarrolla en tres líneas principales:

- 1º Formación de técnicos de la ESPOL, sobre Estudio de las características del efluente de las aguas depuradas.
- 2º Capacitación de técnicos de la ESPOL, en la gestión y el diseño de depuradoras y sus mecanismos de funcionamiento.
- 3º Fortalecimiento del Instituto de Ciencias Químicas y Ambientales de la ESPOL, con la creación del laboratorio de caracterización de aguas.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

RESOLUCIÓN DE LA AECID

En el BOE del 7 de enero de 2009, se publica la Resolución de la AECID con respecto al proyecto propuesto, concediéndonos la ayuda solicitada. Este proyecto, fue renovado en los tres años siguientes, previa presentación de la propuesta correspondiente, siendo las fechas de concesión y cantidad subvencionadas las indicadas en la siguiente tabla:

CÓDIGO	BOE	CANTIDAD CONCEDIDA A LA ULPGC	CANTIDAD CONCEDIDA A LA ESPOL
D/016859/08	Nº6 07/Enero /2009	57870,00 €	59975,00 €
D/025139/09	Nº14 16/Enero/2010	57500,00 €	71205,00 €
D/030701/10	Nº22 26/Enero/2011	95000,00 €	50000,00 €
A1/035830/11	Nº298 12/Diciembre/2011	90000,00 €	90000,00 €
TOTAL		300.370,00 €	271.180,00 €



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez concedido el proyecto, evaluando las necesidades de formación del personal de la ESPOL participante, se añade una cuarta línea de trabajo:

4ª Impartición por parte de la ULPGC de cursos de doctorado en la ESPOL, por lo que se programa la impartición del programa de doctorado de Ingeniería Ambiental y Desalinización Bienio 2009/2010 del Departamento de Ingeniería de Procesos de la ULPGC.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO

LINEA 1:

FORMACIÓN EN CARACTERIZACIÓN DE AGUAS



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 1: FORMACIÓN EN CARACTERIZACIÓN DE AGUAS

Esta línea se desarrollo en varias fases:

- **Formación en la ESPOL** : para ello se desplazaron distintos profesores pertenecientes al Grupo CAFMA (Grupo de investigación de la ULPGC con más de 20 años de experiencia en técnicas de caracterización de aguas).
- **Formación en CAFMA**: para ello, diferentes miembros de la ESPOL se desplazaron a la ULPGC para recibir la formación práctica en temas de caracterización de aguas.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 1: FORMACIÓN EN CARACTERIZACIÓN DE AGUAS

Formación impartida en la ESPOL

CURSO	PROFESOR	PROCEDENCIA	FECHA
Técnicas Instrumentales de Análisis: Análisis microbiológico	Dr. Javier Santana Hernández	CAFMA (ULPGC)	14/02/09 al 21/02/09
Técnicas Instrumentales de Análisis: Absorción atómica	D. Javier Gracia Martin	CAFMA (ULPGC)	14/02/09 al 21/02/09
Caracterización de Parámetros Físico Químicos: Formación teórica	Dra. Concepción Ling-Ling	CAFMA (ULPGC)	7/03/09 al 14/03/09
Caracterización de Parámetros Físico Químicos: Formación práctica	Dña. Jennifer Vaswani Reboso	CAFMA (ULPGC)	7/03/09 al 14/03/09
Análisis Físico-Químicos: Volumetrías	Dr. Javier Gracia Martín	CAFMA (ULPGC)	11/06/10 al 19/06/10
Cálculo de las Incertidumbres de las medidas	Dña. Jennifer Vaswani Reboso	CAFMA (ULPGC)	8/12/10 al 14/12/2010
Curso práctico de formación en el manejo de equipos de Cromatografía de gases acoplada a Espectrometro de Masas.	Dr. Javier Gracia Martín	CAFMA (ULPGC)	20/07 al 29/07/2011
Curso práctico de formación en el manejo de equipo de Absorción Atómica con Cámara de Grafito.	Dr. Javier Gracia Martín	CAFMA (ULPGC)	20/07 al 29/07/2011
Aplicación de técnicas analíticas en aguas: Espectrofotometria, COT, DQO, DBO	Dña. Jennifer Vaswani Reboso	CAFMA (ULPGC)	06/10 al 14/10/2012



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 1: FORMACIÓN EN CARACTERIZACIÓN DE AGUAS

Formación impartida en la ESPOL



* PROFESORES DE LA ESPOL

* TÉCNICOS DE LA
ADMINISTRACIÓN:
MUNICIPIO DE MILAGROS,
GUAYAQUIL Y MUNICIPIO DE
PLAYAS

* SECTOR EMPRESARIAL:
CODANA, INGENIO VALDES,
PROFESIONALES AUTÓNOMOS



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 1: FORMACIÓN EN CARACTERIZACIÓN DE AGUAS

Formación impartida en CAFMA

PERSONAL DE LA ESPOL	FECHA	ACTIVIDAD REALIZADA
D. Alejandro Vaziri Landivar	18/03/2010 al 15/04/2010	Determinación de parámetros Físico-Químicos
D. Angel Rafael Alava Gutierrez	18/03/2010 al 15/04/2010	Determinación de parámetros Físico-Químicos
Dña. Carola Resabala Zambrano	9/11/2010 al 2/12/2010	Determinación y cuantificación por Cromatografía de Gases-Masas y Absorción Atómica
D. Justo Pastor Huayamave Navarrete	23/09 al 8/10/2011	Formación en toma de muestras de agua y sedimentos marinos para su posterior análisis
D. David Choez	24/03 al 23/05/2012	Determinación y cuantificación por Absorción Atómica
D. Justo Pastor Huayamave Navarrete	26/07 al 15/08/2012	Determinación y cuantificación por Cromatografía de Gases-Masas y Absorción Atómica



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO

LINEA 2:

**FORMACIÓN EN GESTIÓN
Y DISEÑO DE DEPURADORAS**



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 2: FORMACIÓN EN GESTIÓN Y DISEÑO DE DEPURADORAS

Esta línea consistió:

- **Formación teórica en la ESPOL** : para ello se desplazaron distintos profesores pertenecientes al Grupo CAFMA, a la ULPGC y personal externo experto en depuración de aguas residuales.
- **Formación práctica en la ESPOL**: Se realizó el montaje de Reactor biológico a escala de laboratorio.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 2: FORMACIÓN EN GESTIÓN Y DISEÑO DE DEPURADORAS

Formación teórica:

CURSO	PROFESOR	PROCEDENCIA	FECHA
Procesos de Membrana I	Dr. Juan Emilio González González	CAFMA (ULPGC)	21/03/09 al 28/03/09
Ingeniería de Depuración	D. Rafael Sánchez Ramírez	MANCOMUNIDAD DEL SURESTE	11/04/09 al 18/04/09
Procesos de Membrana III	Dr. Jaime Sadhwani Alonso	ULPGC	11/04/09 al 18/04/09
Reutilización Agraria de Aguas Depuradas	Dra. M ^a del Pino Palacios Díaz	ULPGC	11/07/09 al 18/07/09
Técnicas avanzadas de Oxidación en la Depuración de Aguas.	Dr. Francisco Araña Mesa	ULPGC	24/07/09 al 01/08/09
Tecnología y Desalación de Aguas. Osmosis Inversa. Estudio de Membranas y programa informático de cálculo de plantas desaladoras	Dr. Jaime Sadhwani Alonso	ULPGC	18/09/10 al 26/09/10
Tecnologías modernas de última generación de tratamiento de aguas depuradas	D. Rafael Sánchez Ramírez	MANCOMUNIDAD DEL SURESTE	18/09/10 al 26/09/10
Conocimientos generales de Ingeniería de procesos de tratamiento de aguas residuales y tecnologías novedosas	D. Rafael Sánchez Ramírez	MANCOMUNIDAD DEL SURESTE	20/08 al 22/08/2011
Operaciones Básicas para el Tratamiento de Aguas Residuales	Dr. Juan José Rodríguez Jiménez	AUTONOMA DE MADRID	02/12 al 11/12/2011
Aplicación de las técnicas avanzadas de oxidación	Dr. Francisco Javier Araña Mesa	ULPGC	01/09 al 05/09/2012
Sistemas biológicos al tratamiento de aguas residuales	Dr. José Alberto Herrera Melián	ULPGC	01/09 al 05/09/2012
Depuración de aguas residuales y Desalación	D. Rafael Sánchez Ramírez	MANCOMUNIDAD DEL SURESTE	20/10 al 28/10/2012



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 2: FORMACIÓN EN GESTIÓN Y DISEÑO DE DEPURADORAS

Formación práctica en la ESPOL:

CURSO	PROFESOR	PROCEDENCIA	FECHA
Construcción Reactor Laboratorio	D. Agustín Santana López	CAFMA (ULPGC)	21/03/09 al 28/03/09
Reactor biológico de fangos activados	Dña. Mónica Vásquez Fentanes	CAFMA (ULPGC)	24/04/09 al 01/05/09
Puesta en funcionamiento del reactor biológico con diferentes matrices de agua recogida en el entorno de Guayaquil	D. Agustín Santana López	CAFMA (ULPGC)	21/11 al 30/11/2011



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



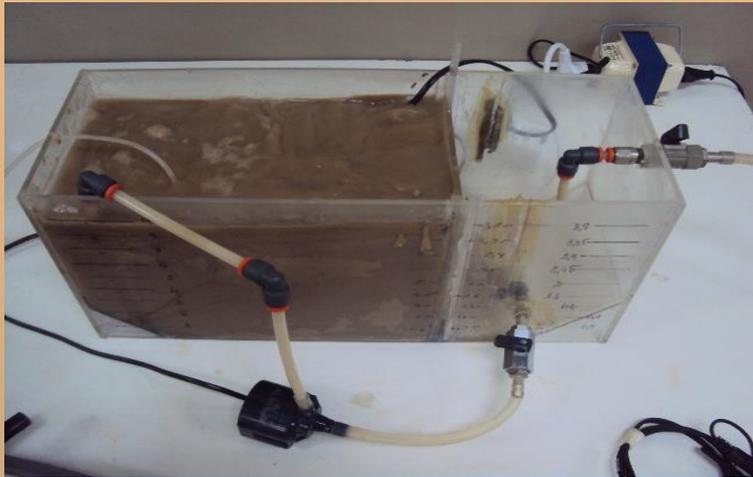
CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 2: FORMACIÓN EN GESTIÓN Y DISEÑO DE DEPURADORAS

Formación práctica:





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO

LINEA 3:

CREACIÓN DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 3: CREACIÓN DEL LABORATORIO

Esta línea consistió:

- Colaboración en selección de los equipos necesarios
- Apoyo técnico en la distribución y organización de las distintas áreas del laboratorio, así como en el diseño de las instalaciones.
- Puesta en marcha de los distintos equipos adquiridos

La inversión realizada por la AECID en la compra del equipamiento y material inventariable del laboratorio fue aproximadamente 250.000 Euros que fue parte de la subvención concedida a la ESPOL.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 3: CREACIÓN DEL LABORATORIO





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 3: CREACIÓN DEL LABORATORIO





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO

LINEA 4:

PROGRAMA DE DOCTORADO



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 4: PROGRAMA DE DOCTORADO

Esta línea consistió:

- 1.- Impartición de cursos de doctorado por parte de personal de la ULPGC con colaboración de profesorado de otras universidades.
- 2.- Realización de la suficiencia investigadora de los alumnos de doctorado, y posterior defensa por lo que los alumnos de doctorado se desplazaron a la ULPGC para el acto.
- 3.- Realización de las tesis doctorales
- 4.- Defensa de la tesis doctoral



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 4: PROGRAMA DE DOCTORADO

Cursos de doctorado impartidos:

CURSO	PROFESOR	PROCEDENCIA	FECHA
Introducción a la Ingeniería Ambiental y desalinización	Dr. Luis Álvarez Álvarez	ULPGC	14/03/09 al 21/03/09
Simulación de Procesos	Dr. Ignacio de La Nuez Pestana	ULPGC	14/03/09 al 21/03/09
Introducción a la Ingeniería Ambiental y desalinización	Dra. Ana M ^a Blanco Marigorta	ULPGC	28/03/09 al 04/04/09
Procesos de Membrana III	Dr. Jaime Sadhwani Alonso	ULPGC	11/04/09 al 18/04/09
Contaminación Atmosférica II y Corrosión	Dr. Juan Emilio Gonzáles González	ULPGC	23/05/09 al 05/06/09
Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos e Industriales	Dr. Juan Emilio González González	ULPGC	23/05/09 al 05/06/09
Gestión y Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos e Industriales	Dr. Arturo Romero Salvador	COMPLUTENSE DE MADRID	28/08/09 al 4/09/09
Tecnología y Desalación de Aguas. Osmosis Inversa. Estudio de Membranas y programa informático de cálculo de plantas desaladoras	Dr. Jaime Sadhwani Alonso	ULPGC	18/09/10 al 26/09/10
Aprovechamiento de la Biomasa como fuente de energía	Dr. Arturo Romero Salvador	COMPLUTENSE DE MADRID	16/11/10 al 23/11/10
Descontaminación de suelos y Gestión de Residuos Peligrosos	Dr. Juan José Rodríguez Jiménez	AUTONOMA DE MADRID	16/11/10 al 23/11/10



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 4: PROGRAMA DE DOCTORADO

Cursos de doctorado impartidos:

CURSO	PROFESOR	PROCEDENCIA	FECHA
Competencias aplicadas a la planificación del trabajo, usando tecnologías de la información	Dr. Luis Álvarez Álvarez	ULPGC	20/11/10 al 27/11/10
Actuaciones de las Organizaciones y Agencias de la Energía Regional/Local	Dr. Ignacio de la Nuez Pestana	ULPGC	20/11/10 al 27/11/10
Estudio de ruidos producidos en las industrias por las maquinarias en funcionamiento	Dr. Julio Muñoz Garcia	POLITÉCNICA DE MADRID	27/08 al 4/09/2011
Estudio de vibraciones en las industrias. Su estudio de minimización	Dr. Julio Muñoz Garcia	POLITÉCNICA DE MADRID	27/08 al 4/09/2011
Estudio de los reactores químicos y su aplicación en los procesos industriales	Dr. Arturo Romero Salvador	COMPLUTENSE DE MADRID	02/12 al 11/12/2011
Simulación de los reactores con programas específicos, haciendo prácticas en el aula de informática con los mismos	Dr. Arturo Romero Salvador	COMPLUTENSE DE MADRID	02/12 al 11/12/2011
Operaciones Básicas para el Tratamiento de Aguas Residuales	Dr. Juan José Rodríguez Jimenez	AUTÓNOMA DE MADRID	02/12 al 11/12/2011



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 4: PROGRAMA DE DOCTORADO

Cursos de doctorado impartidos:

CURSO	PROFESOR	PROCEDENCIA	FECHA
Ruidos y Vibraciones en máquinas	Dr. Julio Muñoz García	POLITÉCNICA DE MADRID	14/07 al 21/07/2012
Aplicación de las técnicas avanzadas de oxidación	Dr. Francisco Javier Araña Mesa	ULPGC	01/09 al 05/09/2012
Sistemas biológicos al tratamiento de aguas residuales	Dr. José Alberto Herrera Melián	ULPGC	01/09 al 05/09/2012
Las Fibras naturales y su uso orientados al refuerzo de materias plásticas	Dr. Antonio Nizado Bénitez Vega	ULPGC	22/09 al 30/09/2012
Las Fibras naturales y su uso orientados al refuerzo de materias plásticas	Dra. M ^a Dolores Marrero Alemán	ULPGC	22/09 al 30/09/2012
Problemas de corrosión localizada en aleaciones de interés tecnológico	Dr. Enrique Otero Huertas	UNIVERSIDAD JUAN CARLOS I	29/09 al 07/10/2012



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 4: PROGRAMA DE DOCTORADO

Alumnos matriculados en cursos de doctorado:

ALUMNO	PROCEDENCIA
Olga María González Sánchez	ESPOL
Justo Pastor Huayamave Navarrete	ESPOL
Guillermo Francisco Torres Andrade	ESPOL
José Danial Álava Naranjo	CODANA S.A.
Margarita Demarquet Calero	CODANA S.A.
Pablo Enrique Lindao Chalen	Azucarera INGENIO VALDÉS
Carola Resavala Zambrano	Profesional autónoma
Francisco Valladares	ESPOL



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

DESARROLLO DEL PROYECTO: LINEA 4: PROGRAMA DE DOCTORADO

Tesis doctorales presentadas:

TITULO	DOCTORANDO	FECHA DE DEFENSA
Destoxificación fotocatalítica de pesticidas usuales en la agricultura ecuatoriana	Olga María González Sánchez	Junio 2013
Estudio de las aguas y sedimentos del río Daule, en la provincia de Guayas, desde el punto de vista fisico-químico, orgánico, bacteriológico y toxicológico.	Justo Pastor Huayamave Navarrete	Noviembre 2013
Tratamiento de Aguas Residuales mediante la combinación de Técnicas Avanzadas de Oxidación y Biofiltros	Guillermo Francisco Torres Andrade	Abril 2014



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



CONAMA



INSTITUTO
DE LA
INGENIERIA
DE ESPAÑA

LINEAS FUTURAS

- La relación entre profesores de la ESPOL y la ULPGC ha permitido que debido a la falta de técnicos cualificados en temas de aguas residuales, contaminación atmosférica y residuos se desplacen varios profesionales a realizar tareas de formación de larga estancia.
- La creación del laboratorio ha permitido a los alumnos de la ESPOL adquirir conocimientos prácticos, así como desarrollar diversas tesinas en dicho laboratorio.
- Una Línea futura de trabajo abierta: Implantar un sistema de calidad en el laboratorio con el objetivo de obtener la certificación del mismo, por lo que será necesario la colaboración con empresas consultoras expertas en sistema de gestión de calidad.