



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES



Bellavista, 23 de junio de 2025

Señor:

Presente.-

Con fecha veintitrés de junio de dos mil veinticinco, se ha expedido la siguiente Resolución.

RESOLUCION DEL CONSEJO DE FACULTAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO [N° 161-2025-CF-FIARN]

Visto, el Informe N° 02-2025-CS-FIARN de fecha 01 de junio de 2025, mediante el cual el docente Mtro. Américo Carlos Milla Figueroa – Coordinador de Seminario, hace llegar el Informe del desarrollo del Seminario: **“Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global”**, realizado el 29 de mayo de 2025, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, de 15:00 a 17:50 horas.

CONSIDERANDO:

Que, según el Art. 37 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, establece que las Facultades cuentan con una estructura organizacional que les permite desenvolverse con plena autonomía dentro del marco legal vigente en los aspectos académicos, administrativos y económicos de acuerdo al plan estratégico y plan operativo de la Universidad y de la Facultad.

Que, según e Art. 348 numeral 348.24 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, precisa que, son derechos de los estudiantes de recibir capacitación, asesoramiento técnico y/o empresarial, utilizar las instalaciones de la Universidad y otras facilidades que se requieran para el emprendimiento empresarial, tecnológico y social.

Que, con Informe N° 02-2025-CS-FIARN de fecha 01 de junio de 2025, el docente Mtro. Américo Carlos Milla Figueroa – Coordinador de Seminario, hace llegar el Informe del desarrollo del Seminario **“Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global”**, realizado el 29 de mayo de 2025, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, de 15:00 a 17:50 horas; donde la Facultad fue coorganizador de dicho evento, conjuntamente con el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Que, en Consejo de Facultad en su Sesión Ordinaria de fecha 23 de junio de 2025, los miembros Consejeros acordaron, aprobar el Informe N° 02-2025-CS-FIARN de fecha 01 de junio de 2025, del desarrollo del Seminario: **“Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global”**, realizado el 29 de mayo de 2025, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, de 15:00 a 17:50 horas; evento realizado conjuntamente con el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Estando a lo glosado y en uso de las facultades que confiere el Art. 178 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, concordante con el Art. N° 67 numeral 67.2.4 de la Ley Universitaria N° 30220, el Consejo de Facultad

RESUELVE:

Primero.- APROBAR el Informe N° 02-2025-CS-FIARN de fecha 01 de junio de 2025, del desarrollo del Seminario: **“Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global”**, realizado el 29 de mayo de 2025, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, de 15:00 a 17:50 horas; evento realizado conjuntamente con el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el mismo que se anexa como parte integrante de la presente Resolución.

Segundo. - Transcribir la presente Resolución a la Dirección de la Escuela Profesional de la FIARN, Departamento Académico de la FIARN y Archivo.

Regístrese comuníquese y archívese.

Fdo. **Dr. MÁXIMO FIDEL BACA NEGLIA.-** Decano de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao.- Sello del Decano.

Fdo. **Mtro. ABNER JOSUÉ VIGO ROLDAN.-** Secretario Académico.- Sello del Secretario Académico.

Lo que transcribo a usted para conocimiento y fines pertinentes.

Cc: DA/FIARN, CACCC/FIARN, TE/FIARN, Archivo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES

Mtro. Abner Josue Vigo Roldán
Secretario Académico

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RRNN
Centro de producción de bienes y prestación de servicios (CPByPS)



Ministerio
de la Producción



Informe de coordinación y desarrollo del seminario:

**“NUEVAS TECNOLOGÍAS EN REFRIGERACIÓN
PARA PROMOVER EL CUIDADO DE LA CAPA DE
OZONO Y MITIGAR EL CALENTAMIENTO
GLOBAL”**

Ing. Carlos Milla Figueroa
Coordinador de seminario

Fecha y Lugar: 29 de mayo de 2025, Facultad de Ingeniería
Ambiental y de RRNN

CALLAO, 2025

INFORME 02-2025-CS-FIARN

A : Dr. Máximo Baca Neglia
Decano – Fiarn

De : Ing. Carlos Milla Figueroa
coordinador de seminario

Asunto: Informe de desarrollo de seminario

Fecha: 01 de junio 2025

Por medio del presente hago llegar el Informe del desarrollo del Seminario realizado en el auditorio de la FIAR, donde la Facultad fue coorganizador del Seminario “Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global” conjuntamente con el Ministerio de la Producción y el PNUD.

Por medio del presente, hago entrega del informe sobre el desarrollo del Seminario realizado en el auditorio de la FIARN, en el cual la Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales participó como coorganizadora, junto con el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El evento, titulado “Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global”, permitió la difusión de conocimientos clave sobre refrigerantes sostenibles, regulaciones internacionales y su impacto ambiental, promoviendo el compromiso con soluciones tecnológicas responsables.

Es todo cuanto informe a usted

Atentamente,



Ing. Carlos Milla Figueroa
Coordinador de Seminario

INFORME FINAL DE COORDINACIÓN Y DESARROLLO DEL SEMINARIO

“Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global”

Fecha y Lugar: 29 de mayo de 2025 – Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales, Universidad Nacional del Callao

1. Introducción

El presente informe detalla la coordinación, desarrollo y resultados del seminario, que tuvo como objetivo sensibilizar, informar y difundir nuevas tecnologías en refrigeración sostenible. Este evento se realizó en el marco del Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali, enfocándose en la eliminación progresiva de los HCFC y su impacto ambiental.

2. Organización y Coordinación

El Ministerio de la Producción (PRODUCE), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y FIARN de Universidad Nacional del Callao fueron los coorganizadores del seminario de difusión dirigido al público universitario (estudiantes, docentes).

La coordinación del seminario estuvo a cargo de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales (FIARN), siendo designado el Ing. Carlos Milla Figueroa como Coordinador del evento conjunto con el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

- Coordinaciones previas: Se mantuvo contacto permanente con el representante de PRODUCE, Ing. Johan León Moreno, para garantizar el éxito del evento.
- Registro de asistentes: Se habilitó un grupo de WhatsApp para inscripciones y control de participantes.
- Materiales de difusión: Se elaboraron trípticos, banners, y publicaciones en redes sociales para promocionar el seminario.
- Material audiovisual: Se dispuso de equipos de sonido, proyección y grabación para facilitar las exposiciones.

3. Desarrollo del Seminario

3.1. Participantes

Entre los asistentes destacados estuvieron:

- Dr. Máximo Fidel Baca Neglia – Decano de la FIARN
- Ing. Johan León Moreno – Representante del Ministerio de la Producción
- Ing. Fernando Del Castillo Uribe – Representante del PNUD
- Ing. Carlos Milla Figueroa – Coordinador del seminario (Docente de la FIARN)
- Docentes, estudiantes y profesionales de diversas facultades e interesados en el tema

3.2. Programa del Evento

HORA	ACTIVIDAD	
3:00 - 3:10 pm	Llegada y registro de participantes	
3:10 - 3:15 pm	Inicio del seminario	Palabras de inicio PRODUCE / UNAC - FIARN
3:15 - 3:45 pm	Exposición: Implementación del Protocolo de Montreal en el Perú	Ing. Johan León Moreno Especialista de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria del PRODUCE
3:45 - 3:55 pm	Ronda de preguntas	PRODUCE
3:55 - 4:25 pm	Exposición: Cambio Climático y sus impactos en la agricultura y en el sector energético	Ing. Carlos Milla Figueroa Docente de la FIARN - UNAC
4:25 - 4:35 pm	Ronda de preguntas	UNAC - FIARN
4:35 - 5:20 pm	Exposición: Nuevas tecnologías en refrigeración para promover el cuidado de la capa de ozono y mitigar el calentamiento global	Ing. Fernando Del Castillo Uribe Consultor internacional - PNUD
5:20 - 5:30 pm	Ronda de preguntas	PNUD
5:30 - 5:35 pm	Cierre del seminario	
5:35 - 5:50 pm	Coffe break	

Cada ponencia incluyó una sesión de preguntas, fomentando la participación activa del público y el intercambio de ideas.

4. Difusión y Materiales

- ✓ Se implementaron diversas estrategias de difusión:
- ✓ Grupo de WhatsApp: Facilitó la inscripción y comunicación con los asistentes.
- ✓ Banners impresos: Se colocaron dos banners estratégicos en la entrada de la universidad y el patio central.

- ✓ Material informativo: Se elaboró un tríptico con datos sobre refrigerantes, el Protocolo de Montreal, la Enmienda de Kigali, GEIs, impactos ambientales y compromisos globales.

5. Evaluación y Resultados

Aspectos destacados:

- ✓ Alta participación y expectativa debido a la relevancia del tema.
- ✓ Calidad académica del evento, con ponentes expertos en refrigeración sostenible y gestión ambiental.
- ✓ Interacción dinámica entre los asistentes y los expositores.
- ✓ Entrega de material promocional por PRODUCE, incluyendo bolsas recicladas, libretas y lapiceros.

Puntos a mejorar en futuras ediciones:

- ✓ Aumentar la difusión para captar una mayor demanda.
- ✓ Extender el tiempo de preguntas para mayor interacción.
- ✓ Potenciar la difusión en redes sociales con publicaciones previas y posteriores al evento.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

- Se cumplió con éxito la agenda programada, con un evento dinámico y participativo.
- Los asistentes demostraron un gran interés en los avances de refrigeración sostenible y en la regulación ambiental.
- La experiencia permite proyectar futuros eventos sobre tecnologías limpias y mitigación y adaptación al cambio climático.

Recomendaciones para próximos seminarios:

- ✓ Fortalecer la difusión en redes sociales y medios digitales.
 - ✓ Explorar formatos híbridos (presencial y virtual) para mayor alcance.
 - ✓ Gestionar una segunda edición del seminario con talleres prácticos complementarios.
 - ✓ Con el objetivo de fomentar la participación activa de docentes y estudiantes en eventos académicos y de difusión, propongo que la Facultad establezca un horario mensual fijo destinado exclusivamente a la realización de seminarios, conferencias y actividades formativas y/o reuniones de comisiones.
- Sugiero que este espacio se programe los jueves de 2:00 p.m. a 5:00 p.m., incorporándolo dentro del plan de trabajo docente, de manera que se eviten cruces con otras actividades académicas y administrativas. Esto permitirá:
- Mayor disponibilidad de docentes y estudiantes, favoreciendo la asistencia y el intercambio de conocimientos.

Un mejor proceso de planificación, garantizando la organización efectiva de los eventos.

Promoción de la cultura académica, impulsando la actualización en temas relevantes para la facultad y la industria.

Esta iniciativa fortalecerá el compromiso institucional con el aprendizaje continuo y facilitará la coordinación de actividades de alto impacto.

7. Agradecimientos

Agradecemos a **PRODUCE, PNUD y FIARN** por su apoyo en la organización, así como a los ponentes y asistentes por su participación activa.

Es todo cuanto informo a usted en mi condición de coordinador del Seminario organizado por el Ministerio de la Producción y la Facultad de Ingeniería Ambiental y de RRNN de la UNAC.



Ing. Carlos Milla Figueroa
Coordinador del seminario
FIARN

Se adjunta anexos.

1. Díptico

Refrigerante	Una vez de	Impacto
CFC	Refrigeraciones antiguas	Alto (prohibido)
HFC	Aire acondicionado	Medio (en eliminación)
HCFC	Refrigeración, aire acondicionado, bombas de sellado y aerosoles	Alto (en reducción)
HFO/CO2/H2O	Nuevas tecnologías	Bajo (en desarrollo)



SUSTANCIA CONSUMADA	FECHA DEL TEST
CUDROO (CÁPSULA BLANCA) CH 11, 12, 13, 14, 15	2010: congelación de primavera 1993 a 1997
	1993: 34%
	1997: 41%
	1993-9: 100%
	Se logró su identificación en el año 1997
Halcones 1211, 1341, 1466, 1680	2010: congelación de primavera 1993 a 1997
	1993: 34%
	1997: 41%
	1993-9: 100%
	Se logró su identificación en el año 1997
Extractado de Carbono	2005: 40% del procesamiento de 1998 a 2009
	2003-9: 100%
	Se logró su identificación en el año 2003
	2003: congelación de primavera de 1998 a 2009
	1998-9: 100%
Metil Etilcetona	2010: 17%
	2003-9: 100%
	Estimación anual año 2010
	2010: congelación de primavera 1993 a 2010
	2010: 18%
HIDROCLORURO DE BONON HFC	2010: 43%
	2012: 48.5 % (en congelación de 2012)
	2010-8: 87.9%
	1993-9: 100%
	2008: congelación de primavera 1993 a 2008
Monitoreo de Identificación	1993: 43%
	1993-9: 100%
	Se logró su identificación en el año 1993

- Elige equipos con refrigerantes ecoamigables (etiquetados como "libres de HFCs" o con bajo GWP). Evitar equipos con R-134a, R-404A o R-410A (HFCs de alto GWP).
- Mantén y repara tus equipos de refrigeración (aires acondicionados, refrigeradoras) para evitar fugas de gases.
- Entregar equipos viejos a programas de gestión autorizada: Municipalidades, MINAM o empresas con programas de reciclaje. Evitar el desarme informal (libera HFCs al ambiente).
- Reportar fugas masivas o malas prácticas: Usar plataformas como Alerta MINAM o OEFA en Línea.



Universidad
Nacional del Callao



PERU **Misurando**
la produzione



Descrierea generală de activitate
activitatea de indicatori - DGAAR

 Fecha: jueves 29 de mayo de 2025
 **Lugar:** Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales

CALLAO, 2025

¿Qué son los Hidroclorofluoro carbonos (HCFC)?

Los HCFC son sustancias químicas utilizadas como refrigerantes en equipos de aire acondicionado, refrigeración y espumas plásticas.

✓ Reemplazaron a los CFC en los años 90 por ser menos dañinos para la capa de ozono.

✗ Tienen elevado potencial de calentamiento (PCG).



Problemas con tecnologías tradicionales:

- Uso de HCFC y HFC, dañinos para la capa de ozono y con alto Potencial de Calentamiento Global (GWP).
- Bajo rendimiento energético y alto consumo eléctrico.
- Riesgos para la salud y el ambiente.

¿POR QUÉ ES URGENTE EL CAMBIO?

Porque los HCFC son poderosos GEIs que contribuyen al calentamiento global.

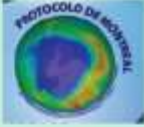




PROTOCOLO DE MONTREAL

El Protocolo de Montreal, firmado en 1987, es un acuerdo internacional que busca proteger la capa de ozono eliminando el uso de sustancias que la dañan, como los CFC y HCFC.

Es considerado uno de los tratados más exitosos ya que ha logrado reducir más del 99% del consumo global de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), como los CFC, halones y tetracloruro de carbono.



ENMIENDA DE KIGALI

El Protocolo de Montreal ha sido modificado en varias ocasiones. La última de estas enmiendas es la Enmienda de Kigali, la quinta en su tipo, aprobada para eliminar los HFC, compuestos que suelen emplearse como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO).

En 2016, las 197 partes del Protocolo de Montreal firmaron la Enmienda de Kigali, comprometiéndose a reducir progresivamente el uso de hidrofluorocarbonos (HFC) a nivel global. Esta enmienda entró en vigor en 2019. Busca la eliminación gradual de estos refrigerantes y promueve alternativas más sostenibles.

PLAN DE GESTION DE ELIMINACION DE LOS HIDROCLOROFUOROCARBONOS HCFC - PGEH, FASE II PARA EL PERU

Objetivos principales:

- Reducir el consumo de HCFC en un 67,5% respecto al nivel base.
- Promover el uso de alternativas naturales o de bajo GWP.
- Fortalecer las capacidades técnicas e institucionales.
- Capacitar al sector privado y usuarios finales.

El plan está alineado con el Protocolo de Montreal, la enmienda de Kigali y los compromisos climáticos del país.

Principales acciones:

- Capacitación técnica a frigoristas y técnicos en refrigeración.
- Apoyo a empresas para reconversión tecnológica.
- Difusión de buenas prácticas y normativa ambiental.
- Fortalecimiento de laboratorios y control de aduanas.
- Se fomenta el uso de refrigerantes alternativos como R-290 (propano) y CO₂.

SUSTANCIA	PAO	PCG
CFC-12	1	10720
CFC-11	1	4685
HCFC-141B	0.11	715
HCFC-22	0.055	1780
HCFC-113	0.03	76
HFC-134a	0	1430
HFC-152a	0	332
Heón 1200	30	7030
Hidrocarburos	0	<18

PCG: Potencial de calentamiento global
PAO: Potencial de agotamiento de ozono

COMPARACIÓN DE PAO Y PCG

Anexo 2: Banner



Anexo 3: PONENCIAS:
Ponente del PNUD
Ing. Fernando Del Castillo Uribe



Ponente: Ing. Carlos Milla Figueroa



Anexo 4: Del auditorio- Decano y docentes



Anexo 5: Coorganizador del Ministerio de la Producción Ing. Johan León Moreno



Anexo 6: Coffee break



Decano, docentes, estudiantes y participantes en el Coffee break



Jueves 29 de mayo 2025