



**EFICIENCIA
ENERGÉTICA
EN ARGENTINA**



Proyecto financiado
por la Unión Europea

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y BARRERAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN LAS GRANDES EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL ARGENTINO

RESULTADOS DEL PRIMER TALLER DE TRABAJO

Proyecto
implementado por:



La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del consorcio de implementación liderado por GFA Consulting Group y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea



“Eficiencia Energética en Argentina”, apostando por conformar un sector energético más sostenible y eficiente en Argentina

Documento preliminar sujeto a modificaciones

© Consorcio liderado por GFA Consulting Group, 2019. Reservados todos los derechos. La Unión Europea cuenta con licencia en determinadas condiciones



ÍNDICE DE CONTENIDO

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	3
INTRODUCCIÓN	4
MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	7
¿Cómo se clasifican las medidas de eficiencia energética?	7
¿Cómo se identificaron las principales medidas de eficiencia energética?	8
Principales medidas de eficiencia energética por rama industrial	8
Resumen de principales medidas de eficiencia energética	20
BARRERAS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	21
¿Qué son y por qué es importante identificar las barreras?	21
Tipos de Barreras	22
¿Cómo se identifican barreras en el marco del PlanEEAr?	23
Barreras identificadas en cada etapa de trabajo	23
Barreras identificadas en la etapa II – Entrevistas y Encuestas	23
Barreras identificadas en la etapa III – Taller de Trabajo	26
Comentarios generales sobre las Barreras a la Eficiencia Energética	31
COMENTARIOS FINALES	31
ANEXO I:	35
1er TALLER DE TRABAJO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE EFICIENCIA Y BARRERAS EN GRANDES EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL	35



ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

CE	Comisión Europea
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
DE	desempeño energético
EE	Eficiencia Energética
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IEA	International Energy Agency
IR	Inception Report
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PlanEEAr	Plan Nacional de Eficiencia Energética Argentina
SE	Secretaría de Gobierno de Energía
SGEn	Sistemas de Gestión de la Energía
SSERyEE	Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética



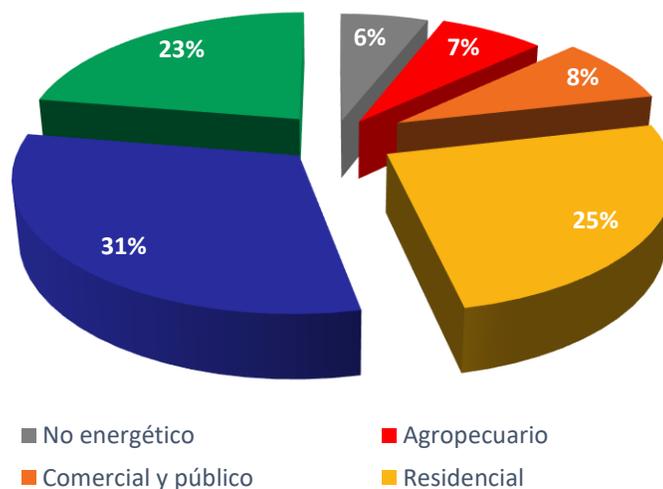
INTRODUCCIÓN

El proyecto ***Eficiencia Energética en Argentina***, financiado por la Unión Europea y en articulación con la Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética (SSERyEE) de la Secretaría de Gobierno de Energía, se propone contribuir a la estructuración de una economía nacional más eficiente en el uso de sus recursos energéticos disminuyendo la intensidad energética de los diferentes sectores de consumo a partir de distintas acciones:

- ▶ Desarrollando una propuesta de *Plan Nacional de Eficiencia Energética (PlanEEAr)* (construido en forma participativa), orientado especialmente a los sectores industria, transporte y residencial; y apuntalando el desarrollo de un posible *marco regulatorio*.
- ▶ Proponiendo estándares de eficiencia y etiquetados de performance energética, implementando Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) en industrias, optimizando el consumo energético en el sector público, y participando en actividades internacionales para beneficiarse de buenas prácticas y mejoras tecnológicas.
- ▶ Contribuyendo al cumplimiento de los compromisos de reducción de gases de efecto invernadero asumidos por Argentina a través del Acuerdo de París de 2015.

Tal como ha sido predefinido por la SSERyEE, el PlanEEAr se concentrará en el **sector residencial** (en algunos usos en particular), el **transporte** y la **industria**, ya que de acuerdo al Balance Nacional de Energía estos sectores son los que en conjunto explican el 79% del consumo de energía final en 2017.

Figura 1: Participación de los sectores socioeconómicos en el Consumo Final de Energía. 2017



Fuente: Elaboración en base al Balance Nacional de Energía de la SE



La metodología, participativa, por la cual se realizará el PlanEEAr ha sido desarrollada en extenso en la “**Guía metodológica para la elaboración del plan nacional de eficiencia energética argentina (PlanEEAr)**”¹. Esta metodología se basa en cinco pasos fundamentales que se presentan en la **Figura 2**. Cada uno de estos pasos pretende responder a un conjunto de preguntas que van orientando el proceso.

Figura 2: Pasos de la formulación de la política de eficiencia energética

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5
IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA Y OBJETIVOS	SELECCIÓN DE SECTORES PRIORITARIOS	IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS	PROPUESTA DE INSTRUMENTOS Y ACCIONES	DEFINICIÓN DE INDICADORES DE MONITOREO
<ul style="list-style-type: none">▶ ¿De qué se parte? Caracterización de la situación actual que es materia de intervención▶ ¿Qué se quiere alcanzar con la aplicación de la política? ¿Cuál es la situación deseada y factible?	<ul style="list-style-type: none">▶ ¿Dónde es conveniente intervenir en primera instancia? ¿Cuáles son los sectores con mayor potencial o impacto?	<ul style="list-style-type: none">▶ ¿Por qué no se implementan las acciones? (<i>Barreras</i>)▶ ¿Cómo se piensa lograr esa situación futura deseada? (<i>identificación de acciones alternativas de EE</i>)	<ul style="list-style-type: none">▶ ¿Con qué se piensa lograr esa situación futura deseada? (<i>Instrumentos</i>)▶ ¿Por medio de qué se piensa lograr esa situación futura deseada?	<ul style="list-style-type: none">▶ ¿Cómo medir los alcances a los objetivos especificados?

Siguiendo las recomendaciones alrededor de los procesos de planificación energética y armado de planes de eficiencia energética de diferentes instituciones reconocidas internacionalmente (como por ejemplo, la Agencia Internacional de la Energía (IEA), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), o la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), entre otras), **la respuesta a las preguntas de la** *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* **se buscan mediante un proceso participativo.**

Dicho proceso participativo contó con una fase de entrevistas y encuestas y una fase de talleres. En el primer caso, sobre la base del trabajo realizado en la investigación de escritorio, se estructuró un conjunto de entrevistas con informantes calificados². Luego, estas entrevistas fueron complementadas con unas encuestas focalizadas específicamente a los actores que se consideran de relevancia. La encuesta pretende identificar algunos puntos clave de las barreras enfrentadas por las acciones de eficiencia energética, y luego poder obtener resultados de estas. En el segundo caso, a lo largo del proceso de elaboración de la propuesta existen al menos dos instancias de talleres que cuentan con la

¹ La metodología en la cual se basa la elaboración del PlanEEAr puede ser consultada en: <https://eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php>

² Se trata un método de investigación cualitativa que utiliza la indagación exhaustiva para lograr que el entrevistado se exprese libremente, brindando información detallada sobre sus percepciones, opiniones, experiencias y sentimientos relacionados con un objeto o situación determinada



participación de actores relevantes utilizando la técnica de focus groups³. Estos actores serán sujeto y objeto del PlanEEAr y es por ello que su participación es fundamental en el proceso.

- ▶ Los **talleres exploratorios o de trabajo** que permiten identificar las principales medidas (técnicas y de buenas prácticas) y las barreras que enfrentan las acciones de eficiencia energética. Estos talleres son complementarios de la fase de trabajo de escritorio y de la realización de entrevistas con actores calificados. Estos talleres han sido realizados en septiembre de 2019.
- ▶ Los **talleres de validación**, que contarán con el mismo público que ha asistido a los talleres exploratorios, tienen como fin presentar y discutir la propuesta de instrumentos para la remoción de las barreras identificadas a lo largo del proceso anterior. Estos talleres son fundamentales, ya que los mismos permiten validar la propuesta de líneas estratégicas e instrumentos elaborada por el equipo consultor.

En este documento se abordan los primeros aspectos identificados en cuanto a las medidas técnicas y de buenas prácticas para la eficiencia energética y las barreras para su implementación en el sector industrial.

Se presentan aquí los resultados preliminares del PASO 3 de la Figura 2: identificación de las principales medidas, técnicas y de buenas prácticas, y las barreras para su puesta en marcha en las grandes empresas del sector industrial argentino. Es importante resaltar que este trabajo es un resumen de la identificación realizada en la fase de trabajo de escritorio por parte de expertos sectoriales y sobre todo de los resultados obtenidos en el Primer Taller de Trabajo. Para complementar el análisis se recomienda la lectura de los diagnósticos sectoriales. Así mismo, debe tenerse en cuenta que los resultados (sobre todo en términos de medidas) presentados en este documento pueden verse modificados a partir de la interacción constante con actores del sector, y ante la evaluación de la conveniencia relativa de las medidas identificadas.

³ El grupo focal (focus group en inglés) (no confundir con el "grupo de discusión") es una técnica cualitativa de estudio de las opiniones o actitudes de un público, utilizada en ciencias sociales y en estudios comerciales. Se desarrolla con un grupo limitado de personas para que el grupo de enfoque sea efectivo, con un moderador, investigador o analista; encargado de hacer preguntas y dirigir la discusión. Su labor es la de encauzar la discusión para que no se aleje del tema de estudio y, de este modo, da a la técnica su nombre en inglés ("grupo con foco").



MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

¿Cómo se clasifican las medidas de eficiencia energética?

Desde la visión adoptada en el Proyecto Eficiencia Energética en Argentina y para desarrollar el PlanEEAr, se considera que las medidas deben enmarcarse en un enfoque de gestión de la energía, que consiste en identificar e implementar acciones organizativas, técnicas y de comportamiento, con el objetivo de mejorar el desempeño energético (DE) de la empresa. Tal conjunto de medidas admite una clasificación que podría sintetizarse en las siguientes categorías:

- ▶ **Categoría 1) Acciones de gestión** (cambios en la forma de hacer las cosas) que podría implicar: evitar actividades innecesarias, adecuar la compra de energía a las reales necesidades, evaluar si la secuencia de procesos admite ser modificada, optimización de temperaturas por usos, medición adecuada de los consumos por sector o etapa, aprovechamiento de fuentes de costo cero –calor, iluminación natural-, ajustes de combustión en calderas y hornos, mantenimiento de equipamientos en marcha luego de terminados los procesos. *Son considerados, desde un punto de vista económico, como acciones de baja o nula inversión. Respecto del plazo de puesta en marcha y ejecución de las mismas, se trata de acciones inmediatas o de corto plazo. De acuerdo a la bibliografía, todas ellas se enmarcan en el concepto de “buenas prácticas”.*
- ▶ **Categoría 2) inversiones intermedias o asociadas a costos de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta**, tales como: adecuadas aislaciones, evitar pérdidas de fluidos o aire comprimido, recuperación de calor, incorporación de equipamiento de iluminación eficiente, iluminación inteligente. *Respecto del impacto monetario, se considera que requieren de niveles de inversión intermedia. Respecto del plazo de puesta en marcha y ejecución de las mismas, podrían asociarlas a acciones de mediano plazo.*
- ▶ **Categoría 3) cambios tecnológicos**: cambios de equipamientos (motores, calderas, hornos), cambios de procesos productivos que impliquen la incorporación de nuevas tecnologías, materiales o insumos productivos, diseños, sustitución de factores de producción (robotización, automatización de etapas). *Son cambios tecnológicos que tienen asociado inversiones importantes. Por los costos y otros cambios vinculados (capacitación, innovación, sustitución de perfiles de personal, entre otros), implican acciones de largo plazo.*



¿Cómo se identificaron las principales medidas de eficiencia energética?

Siguiendo la metodología mencionada en la introducción, la identificación de las principales medidas, técnicas y de buenas prácticas, a ser implementadas en los distintos sectores de la industria se basó en dos etapas:

- ▶ **ETAPA I – DIAGNOSTICOS SECTORIALES.** Esta etapa se basó en la realización de diagnósticos sectoriales, con estimaciones de situación actual de las grandes empresas de cada rama industria, consumo energético estimado, consumos específicos, estimación de benchmarking internacional, identificación de oportunidades de eficiencia energética, principales medidas implementadas a nivel internacional.

Los diagnósticos sectoriales dieron como resultado una pre-identificación de potenciales medidas de eficiencia que se podrían implementar en las diferentes ramas de la industria nacional. Estos diagnósticos sectoriales se pueden consultar en la página web del proyecto.

- ▶ **ETAPA II – TALLERES DE TRABAJO.** Bajo la premisa metodológica de que la propuesta de PlanEEAr se construye en forma participativa, se realizó un **Primer Taller de Trabajo para Grandes Empresas del Sector Industrial**, y un **Primer Taller de Trabajo para PyMEs del sector Industrial**. En el anexo se detallan los aspectos de mayor relevancia del taller de trabajo de grandes empresas.

En este taller se trabajó en mesas, estructuradas de acuerdo a similitudes en las ramas industriales, y los actores identificaron cuales serían las principales medidas de eficiencia en cada una de sus ramas. Esta identificación contó como material de trabajo la pre-identificación de las medidas del diagnóstico.

Principales medidas de eficiencia energética por rama industrial identificadas preliminarmente.

Los resultados obtenidos de las dos etapas mencionadas anteriormente permitieron identificar las principales medidas de eficiencia energética por ramas, las cuales se presentan en las siguientes tablas.

Estas tablas recogen en general las medidas discutidas en los talleres, sobre la base de algunos de los diagnósticos sectoriales desarrollados por el equipo técnico. El listado de medidas no es exhaustivo y un mayor detalle de las mismas se encuentra en los diferentes documentos de diagnóstico de cada uno de los sectores.

Así mismo, es importante destacar que esta identificación de medidas será luego analizada por parte del equipo técnico que desarrollará escenarios de prospectiva energética, y por



ello el listado de medidas sectoriales puede verse modificado. Así mismo, estas medidas serán validadas en los segundos talleres de política que se desarrollarán en 2020.

ACEITE

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Medición de consumos. Desarrollar esquemas de gestión de las mediciones <p><i>Comentario: Por ejemplo, la realización de mediciones del consumo de energía eléctrica en vacío</i></p>	TODOS / GENERAL
Acciones de concientización sobre el uso eficiente de la energía	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar o fomentar los conocimientos técnicos accesibles a todo el personal de la planta 	TODOS / GENERAL
Gestión del consumo energía	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar el consumo en función de los costos horarios 	TODOS / GENERAL
Promoción de sistemas de auditorías internos en las empresas	<p><i>Comentario: Se trata de sistemas que en algunas plantas ya están vigentes. Sistemas de mejoras continuas para compararse con ellos mismos atados a puntajes.</i></p>	TODOS / GENERAL
Controles de Combustión	<ul style="list-style-type: none"> Lazos de combustión <p>Se refiere a control de combustión en calderas para la regulación de vapor vivo. A los efectos de minimizar variabilidad que generan pérdidas importantes</p>	CALDERAS
Verificación intercambiadores de calor	Verificación del estado de los intercambiadores para analizar si hay incrustaciones.	CALOR
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Optimización del uso de las calderas	<ul style="list-style-type: none"> Mejoras de la curva combustión calderas 	VAPOR



PID por FUZZ y and ADVANCE CONTROL	Amplia gama de técnicas y tecnologías implementadas dentro de los sistemas de control de procesos industriales	
Instalación de variadores de velocidad (VFD)	<ul style="list-style-type: none"> Uso de variadores en bombas o ventiladores 	FUERZA MOTRIZ FIJA
Mas COAT COATING aislante	<ul style="list-style-type: none"> Aislantes térmicos 	CALDERAS/HORNOS
Mejora de las aislaciones térmicas	<ul style="list-style-type: none"> Aislantes térmicos 	CALDERAS/HORNOS
Acciones en iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Migración a luces alta eficiencia 	ILUMINACIÓN
Bancos capacitadores por filtros activos	<ul style="list-style-type: none"> Filtros activos de potencia 	MOTORES
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Cogeneración	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de calor de proceso y electricidad 	
Trampa vapor y retorno condensado	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de condensados 	VAPOR
Recambio o adquisición de equipos eficientes	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de motores de alta eficiencia <p><i>Comentario Se menciona la necesidad de establecer criterios para la selección de equipamiento más eficiente.</i></p>	FUERZA MOTRIZ FIJA

CEMENTO

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Promover la aplicación de SGE	<ul style="list-style-type: none"> Implementar ISO 50001 	TODOS / GENERAL
Promoción de combustibles alternativos		TODOS / GENERAL
Coprocesamiento	<ul style="list-style-type: none"> Con combustibles derivados de residuos (NFU) y otros 	TODOS / GENERAL



Instalación de variadores de velocidad (VFD)	<ul style="list-style-type: none"> Variadores de velocidad para equipos eléctricos 	FUERZA MOTRIZ FIJA
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Recambio / adquisición de equipos eficientes	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologías eficientes de molienda, molinos verticales 	TODOS / GENERAL
Adaptación de equipamientos	<ul style="list-style-type: none"> Adaptación de quemadores de monocama a multicama 	TODOS / GENERAL
Optimización y control	<ul style="list-style-type: none"> Automatización horno Clinker Reducción Factor Clinker 	TODOS / GENERAL

CERÁMICA ROJA

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Acciones de gestión de equipos	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de equipos a niveles de máxima potencia Minimizar los tiempos de espera entre etapas del proceso productivo 	TODOS / GENERAL
Acciones de concientización / capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Concientización de personal en manejo de automáticos 	TODOS / GENERAL
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Acciones de actualización de motores de alta eficiencia	<u>Comentario:</u> Es caro pero es un camino a seguir a medida que se van quemando.	FUERZA MOTRIZ FIJA
Mejora de las aislaciones térmicas	<u>Comentario:</u> No solo la aislación sino también la protección de la aislación	TODOS / GENERAL
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de medidores intermedios Medir para conocer donde se puede mejorar el gasto. 	TODOS / GENERAL
Incorporación de renovables	<ul style="list-style-type: none"> Las plantas tienen mucha superficie de techo para instalar paneles 	ILUMINACION
Acciones de automatización	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de Time-off en automáticos 	TODOS / GENERAL



	<u>Comentario</u> Se pretende remover de esta forma un problema con el convencimiento del personal de apagar los equipos	
Certificación ISO	<u>Comentario</u> En el caso de cerámica roja muy pocas plantas están certificadas y se consideran como importantes porque te obliga a trabajar mejor	TODOS / GENERAL
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Utilización de aditivos con poder calorífico		CALOR DIRECTO
Mejoras en el diseño de hornos y secadores		CALOR DIRECTO
Acciones de automatización en procesos	<u>Comentario</u> Secaderos, hornos, etc.	TODOS / GENERAL
Utilización de residuos de biomasa	<u>Comentario</u> Se puede agregar carozos de aceituna que mejora la mezcla y además tiene un buen poder calorífico para la combustión en el horno.	TODOS / GENERAL

FRIGORÍFICO

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Promover la aplicación de SGEN	<u>Comentarios:</u> Capacitación, falta de conocimiento, auditar plantas, mal uso de instalaciones	TODOS / GENERAL
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición ▪ Análisis de los consumos significativos ▪ Estudio de factor potencia 	TODOS / GENERAL
Analizar potencia contratada	<u>Comentarios:</u> Contratación correcta de compra de energía. Multas por contratación. Bajos factores de potencia	TODOS / GENERAL



Control de trampas de vapor	<u>Descripción técnica:</u> <i>Implementar un programa de mantenimiento de trampas de vapor.</i>	VAPOR
Mejorar las aislaciones para cañería, equipo frío y vapor	<u>Comentarios:</u> <i>Se menciona que las cañerías y los equipos se compran con buenas aislaciones, pero con el tiempo hay degradación. Hay pinturas aislantes que requieren menos mantenimiento</i>	TODOS / GENERAL
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Acciones de generación y gestión de la información	<u>Comentarios:</u> <i>Se menciona específicamente la posibilidad de avanzar en la medición on line de consumo eléctrico y gas</i>	TODOS / GENERAL
Acciones de mejora de la utilización de aire comprimido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de la utilización del aire comprimido ▪ Mejora del mantenimiento. <u>Comentarios:</u> <i>El aire comprimido es el sistema de menor eficiencia global. Reducir su utilización para mejorar la eficiencia</i>	FUERZA MOTRIZ FIJA
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Tratamiento adecuado al agua de procesos		

FUNDICIÓN

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Acciones de optimización de los procesos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajar sobre la metalurgia para mejorar los rendimientos ▪ Trabajar sobre los controles de proceso para disminuir el scrap ▪ Optimización del sistema de agua potable (fría y caliente) 	TODOS / GENERAL
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		



Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de medidores en puntos estratégicos de consumo energético 	TODOS / GENERAL
Acciones de capacitación y concientización	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación y concientización del costo de la energía 	TODOS / GENERAL
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Rediseño de procesos	<ul style="list-style-type: none"> Rediseño de cubas de acuerdo a la ventaja operativa 	TODOS / GENERAL
Recambio de equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar la eficiencia energética como variable al momento de adquirir equipos 	TODOS / GENERAL

LACTEO

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Acciones de concientización sobre el uso eficiente de la energía	<u>Comentarios:</u> Estas acciones pueden ser desarrolladas por la propia empresa a todo el personal.	TODOS / GENERAL
Definición de objetivos “SMART” para gestión de recursos	<u>Comentarios:</u> La definición de estos objetivos contribuye a mejorar el desempeño energético: mensurables, alcanzables, relevantes y temporales	TODOS / GENERAL
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> Medición Realización de mapas de consumo de recursos <u>Comentarios:</u> <i>Se ve como un gran punto pendiente en todas las plantas. Se mide, pero no hay un plan de medición. Las mediciones no convergen a un sistema de gestión de la medición. Muchas veces no se hace el mapa de gasto porque tiene poca participación en el gasto total.</i>	TODOS / GENERAL
Acciones en calderas	<ul style="list-style-type: none"> Mejoras de la eficiencia de combustión caldera 	VAPOR
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		



Tratamiento del agua de proceso	<u>Comentarios:</u> <i>Se puede reducir el aire sustancialmente y es una medida aplicable a casi todas las plantas. Ahorros posibles de 15%</i>	TODOS / GENERAL
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Utilización de residuos para generación de energía	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto para generación a partir de biomasa 	TODOS / GENERAL
Promover la industria 4.0 para el monitoreo de procesos	<u>Comentarios:</u> <i>Este tipo de acciones permite realizar un monitoreo de los procesos reduciendo la cantidad de energía en la planta mediante utilización de la nube</i>	TODOS / GENERAL

PAPEL

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Control de trampas de vapor	<u>Comentario</u> <i>No se ven en las industrias normalmente. Con poca inversión se logra gran ahorro</i>	VAPOR
Acciones en iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Iluminación Led Mantenimiento de luminarias Blanqueo de paredes Instalación de sensores 	ILUMINACIÓN
Instalación de variadores de velocidad (VFD)	<ul style="list-style-type: none"> Variadores de frecuencia: molienda y bombeo 	FUERZA MOTRIZ FIJA
Acciones en aire comprimido	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de las malas prácticas en su utilización. 	FUERZA MOTRIZ FIJA
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Cogeneración	Se podría aprovechar mucho con solo subir la presión. Se necesita una legislación que avale más el tema. Hoy de por si las empresas si pueden cogenerar lo utilizan para consumo y autoabastecimiento.	TODOS / GENERAL
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		



<p>Promover la industria 4.0 para el monitoreo de procesos</p>	<p>Sistemas de medición “on line” que llegan a celulares. Esto, cuando se instala en los motores principales de la planta y están medidos constantemente. Desarrollo de inteligencia artificial. Desarrollo en Argentina con el INTI</p>	<p>TODOS / GENERAL</p>
<p>Acciones de actualización de motores de alta eficiencia</p>	<p><u>Comentario:</u> <i>Conviene por recambio. Pero es difícil poder efectuar el recambio por las tasas. Son motores que tienen 25% de ahorro</i></p>	<p>FUERZA MOTRIZ FIJA</p>

QUÍMICA Y PETROQUÍMICA

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
<p>Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo</p>		
<p>Automatización de procesos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incorporación de aparatos automáticos de corte <p><u>Comentario:</u> <i>Mucha posibilidad de ahorro sobre todo en PyMEs</i></p>	<p>TODOS / GENERAL</p>
<p>Promover la aplicación de SGE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de las compras de energía; ▪ Implementación de un sistema de información <p><u>Comentario:</u> <i>Se mencionaron algunos problemas específicos que se requieren derribar: Pocas personas para implementar. Muchos para hacer auditorías, pero pocos para implementar. Cuestión cultural. Restricciones de lo que entiende la gente sobre la importancia de la promoción de la conservación de la energía. En muchos casos se concentra sólo en energía sin tener en cuenta los usos térmicos</i></p>	<p>TODOS / GENERAL</p>
<p>Acciones de capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación técnica al personal (calderas, fuerza motriz, etc.) 	<p>TODOS / GENERAL</p>
<p>Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo</p>		



Acciones de mejoras en el uso de vapor residual	<i>Comentario: se menciona que aún se mantiene como un déficit a nivel nacional</i>	VAPOR
Mejoras de procesos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejos de condensados; ▪ Ajuste de combustión; ▪ Limpieza de intercambiadores; ▪ Quemadores de alta eficiencia; ▪ Aislaciones, ▪ Integración de procesos; ▪ Recuperación del calor de los gases de combustión; ▪ Precalentamiento del aire de ingreso a los quemadores de los hornos; ▪ Control del exceso de oxígeno en la combustión 	TODOS / GENERAL
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Medidas de recambio / modernización de equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iluminación ▪ Motores 	TODOS / GENERAL
Promoción del uso de energías renovables	<i>Comentarios: generar energía a partir de fuentes renovables para atender algunas demandas de la planta</i>	TODOS / GENERAL
Cogeneración		TODOS / GENERAL
Revamping de plantas		TODOS / GENERAL

METALMECÁNICA

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Desarrollo De conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planes de capacitación 	TODOS / GENERAL
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición ▪ Generación de mapas energéticos. 	TODOS / GENERAL



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de medición y monitoreo básico 	
Desarrollo de áreas públicas de apoyo al profesional		TODOS / GENERAL
Promover la aplicación de SGEEn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auditorías normadas ▪ Implementar un sistema de gestión energético 	TODOS / GENERAL
Normalización de procesos		TODOS / GENERAL
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar sistemas de medición y monitoreo específico 	TODOS / GENERAL
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Reemplazo de tecnología	<u>Comentarios:</u> adquisición de equipamientos más eficientes para reemplazar los equipos existentes.	TODOS / GENERAL
Sistemas de recuperación de energía		VAPOR
Promoción de energías renovables	<u>Comentarios:</u> utilizar fuentes de energías renovables para autogenerar energía	TODOS / GENERAL

SIDERURGIA

MEDIDA	DESCRIPCIÓN / COMENTARIOS	USO ENERGÉTICO
Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo		
Generar un cambio cultural	<u>Comentario:</u> Se menciona la necesidad de generar un cambio cultural a nivel sociedad y dentro de las compañías.	TODOS / GENERAL
Acciones de generación y gestión de la información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición. ▪ Incorporar elementos de medición ▪ Implementar sistemas de informes rápidos x WhatsApp 	TODOS / GENERAL



	<u>Comentario</u> Sin que se vea la mejora en una hoja de costos la mejora parece no existir	
Acciones de gestión de equipos	<ul style="list-style-type: none"> Controles de elementos de confort 	TODOS / GENERAL
Reglamentaciones para el uso de subproductos	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de subproductos – homologación y reglamentación de subproductos que puede servir para mitigar las emisiones de otras industrias 	TODOS / GENERAL
Acciones de automatización	<ul style="list-style-type: none"> Controles en torres de enfriamiento Incorporar motores automáticos en torres de enfriamiento. 	TODOS / GENERAL
Promover la excelencia operativa	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la excelencia operativa y excelencia en mantenimiento. 	TODOS / GENERAL
Acciones en aire comprimido	<ul style="list-style-type: none"> Eficientizar el uso de aire comprimido. 	
Acciones en Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Controles nocturnos de iluminación en depósitos 	ILUMINACIÓN
Aprovechamiento de la energía térmica residual		CALOR
Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo		
Instalación de variadores de velocidad (VFD)	<ul style="list-style-type: none"> Instalación variadores de velocidad en bombas y motores 	FUERZA MOTRIZ FIJA
Acciones en iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Iluminación tecnológica Cambio a LED <p><u>Comentario</u> El 5% del consumo de la acería es iluminación.</p>	ILUMINACIÓN
Acciones de optimización de los diferentes usos vapor		VAPOR
Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo		
Maximizar el uso de scrap	A mayor cantidad de chatarra menos energía se demanda.	TODOS / GENERAL
Uso de gas coque y gas de alto horno (ya utilizado)		CALOR
Cogeneración	Aprovechamiento del calor chimeneas	CALOR
Recambio de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de equipos eficientes, por ejemplo, motores. 	TODOS / GENERAL



Resumen de principales medidas de eficiencia energética

Las tablas anteriores resumen las principales medidas identificadas por los distintos participantes del taller de trabajo en cada uno de los sectores.

Tal como puede observarse, en general la mayoría de las medidas propuestas se concentran en las dos primeras categorías de medidas, medidas de corto y mediano plazo. Dado que la clasificación de las medidas fue libre en cada una de las mesas, en algunos casos para un sector una medida ha sido clasificada como de Categoría 1 y en otro sector ha sido clasificado como Categoría 2.

A continuación, se presentan algunas de las medidas / acciones que se observan con mayor grado de transversalidad en las mesas de acuerdo con el debate en plenaria en el taller de trabajo:

► Categoría 1) Acciones de gestión – Baja Inversión / Corto Plazo

Dentro de este primer grupo de acciones, que en forma general han sido de las más remarcadas por todos los participantes del taller, se destacan a nivel general las Acciones de concientización, las Acciones de generación y gestión de la información y Promover la aplicación de SGE_n, se mencionan también acciones relacionadas con la gestión eficiente de equipos y procesos. Estas acciones afectarían transversalmente a todos los usos de las empresas. Luego, afectando los distintos usos se mencionaron acciones específicas, como por ejemplo acciones en iluminación relacionadas con recambio de luminarias, mantenimiento, instalación de sensores. En el uso de Fuerza Motriz Fija, algunas acciones relacionadas con el Uso del Aire Comprimido, entre otras acciones.

► Categoría 2) Acciones de operación y mantenimiento, reparaciones importantes y/o modificaciones en planta – Inversión intermedias / Mediano Plazo

En este caso la mayoría de las medidas técnicas planteadas se refieren a algunos usos en particular, y son en general más específicas. Se destacan, sobre todo: **Acciones en aire comprimido, Acciones de automatización, Acciones de iluminación, Instalación de variadores de velocidad (VFD).**

Como ya se ha mencionado, en algunos sectores las mesas de trabajo, por ejemplo, se han planteado medidas relacionadas con la **Generación y Gestión de la información** mediante acciones más complejas (y quizás más costosas) como la instalación de medidores intermedios, mecanismos de medición on line o desarrollar sistemas de medición específicos para las necesidades de la planta.

► Categoría 3) Cambios tecnológicos – Elevada Inversión / Largo Plazo

En esta tercera categoría aparecen las decisiones de inversión pensadas para el largo plazo, en general relacionado con el costo de la acción en sí. En general dos de las acciones



que han aparecido con mayor frecuencia se refieren a la **Cogeneración**, para la cual se marca como una principal barrera la regulatoria; y las acciones de **Reemplazo de tecnología por tecnologías más eficientes**, aspecto en el cual se menciona que no suele incorporarse la eficiencia como criterio de selección

Dos aspectos adicionales que se han mencionado se relacionan por un lado con la promoción de la **Industria 4.0** para gestionar y monitorear procesos, para lo cual se menciona la necesidad de alguna institución argentina que apunte estos desarrollos. Por otro lado, la **utilización de energías renovables** e incluso el **aprovechamiento de residuos** (o en algunos casos incluso la utilización de chatarra teniendo en cuenta las consideraciones de los procesos productivos). Luego aparecen medidas específicas de acuerdo a los procesos productivos de cada uno de los sectores.

BARRERAS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

¿Qué son y por qué es importante identificar las barreras?

A pesar de sus múltiples beneficios a micro y macro escala, la puesta en marcha de acciones de eficiencia energética suele verse demorada a nivel mundial por diferentes motivos. Tal como se destaca en el informe de la CAF (2013) para América Latina, el aprovechamiento de las oportunidades de mejora en la eficiencia energética se enfrenta con **serias barreras** que los mecanismos de mercado no pueden superar espontáneamente y aún continúan a pesar de la creación de “Condiciones habilitantes” que intentan generar un ambiente propicio. Resulta indispensable identificar las “fallas del mercado” y encarar políticas y programas públicos para que pueda aprovecharse el potencial de ahorro de energía existente, y para que la sociedad pueda disfrutar de los consiguientes **beneficios** en cuanto a la **competitividad, equidad social y protección del medio ambiente**, que son pilares del desarrollo sustentable.

En el caso particular del **sector industrial**, a nivel mundial se observa que hay en efecto una baja implementación de medidas de eficiencia energética, lo que representa una clara “brecha de eficiencia energética” debido a la existencia de barreras. Se trata entonces de intentar responder una pregunta, *¿Por qué no se implementan las medidas de eficiencia energética si las mismas podrían ser costo efectivas?*

Por estos motivos, **se requiere de la implementación de acciones específicas de parte del Estado**, y eso es precisamente lo que se realizará con el PlanEEAr. Una vez identificados, los problemas o barreras es el momento de diseñar los instrumentos a utilizar (directos o indirectos) para remover cada una de las barreras. El momento de identificación de barreras es clave en la elaboración del plan. Solo un diagnóstico que contenga una



correcta identificación de las barreras a superar puede dar lugar a un conjunto de instrumentos adecuados.

Tipos de Barreras

Barreras vinculadas al entorno

Las barreras vinculadas al entorno o las condiciones propicias, que exceden el ámbito netamente de la eficiencia energética **condicionan y determinan la viabilidad de las acciones a implementar**. Estas barreras delimitan el marco en el cual se implementa la estrategia y **no dependen de decisiones que se toman dentro del sector**. Es muy importante tenerlas en cuenta al momento de diseñar planes y programas de eficiencia energética.

Condiciones habilitantes

Se trata de un conjunto de elementos necesarios para posibilitar la aplicación efectiva de políticas y estrategias específicas para mejora de la EFICIENCIA ENERGÉTICA. Son aspectos que **requieren ser abordados con prioridad**, a efecto de posibilitar la intervención mediante los instrumentos identificados para superar las barreras. En esta categoría entra por ejemplo la importancia del compromiso a altos rangos institucionales, la existencia de institucionalidades claras, la existencia de un plan energético y marcos regulatorios estables, entre otros.

Barreras específicas

Son los problemas específicos que enfrentan los actores del sector industrial para implementar medidas de eficiencia energética y que **podrían ser superados mediante políticas y estrategias** públicas. Su determinación clara es **fundamental para seleccionar el tipo de instrumentos** a implementar.

- ▶ Barreras Económicas o de Mercado
- ▶ Barreras de Financiamiento
- ▶ Barreras Institucionales y Regulatorias
- ▶ Barreras tecnológicas y de capacidades
- ▶ Barreras de Información
- ▶ Barreras culturales o de concientización
- ▶ Barreras relacionadas al desarrollo de un Mercado de Eficiencia Energética



¿Cómo se identifican barreras en el marco del PlanEEAr?

Al igual que en el caso de la identificación de medidas de eficiencia técnica, la metodología utilizada en el marco de este proyecto para la identificación de las barreras cuenta con tres fases:

- ▶ **ETAPA I – REVISION DE ESCRITORIO.** Este período se basó en la revisión de la extensa literatura (estudios teóricos y empíricos) sobre las barreras a la eficiencia energética que enfrenta el sector industrial a nivel internacional.
- ▶ **ETAPA II – TRABAJO DE CAMPO.** A estos fines se han realizado una serie de entrevistas en profundidad con los principales actores identificados y se ha implementado una encuesta semiestructurada y direccionada a través de las principales cámaras de los sectores y de informantes clave⁴. Esto ha permitido avanzar en una primera identificación de las barreras a nivel sectorial con el fin de trabajar sobre las mismas en los talleres.
- ▶ **ETAPA III – TALLERES DE TRABAJO.** Este proceso se efectuó en el marco de los talleres de trabajo realizados en septiembre de 2019 (Talleres exploratorios) y el proceso será completado en 2020 (Talleres de validación).

Barreras identificadas en cada etapa de trabajo

A continuación, se presentan las barreras identificadas en las dos últimas etapas del trabajo y una aproximación general de las barreras que enfrenta el sector industrial.

Barreras identificadas en la etapa II – Entrevistas y Encuestas

Tal como se comentó anteriormente, se realizaron un conjunto de entrevistas en profundidad y una encuesta semiestructurada con el objetivo de indagar sobre los principales problemas de las acciones de eficiencia energética en diferentes ramas. Respecto del perfil de los entrevistados y /o encuestados, el 50 % correspondieron a representantes de empresas, el 36% a representantes de cámaras o asociaciones industriales y el resto consultores independientes. Se observa que la mayor concentración de respuestas y feed back logrado ha venido del sector alimenticio, seguido por la siderurgia y Pulpa y Papel, con una gran relevancia de las diferentes ramas (otras).

Figura 3: Perfil de los entrevistados y encuestados

⁴ <https://forms.gle/g6hqn2oVW1c9uQvE9>

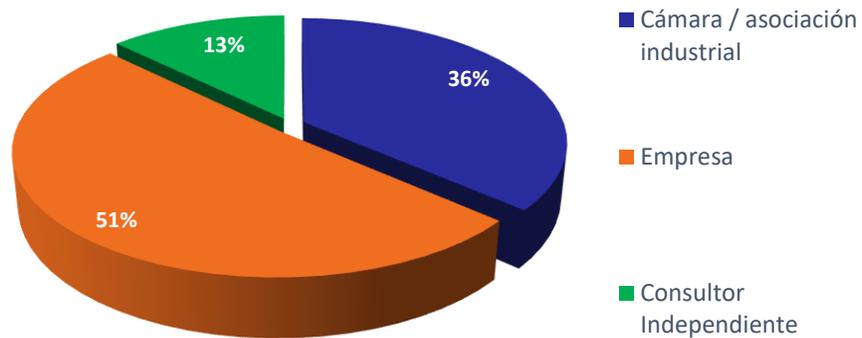
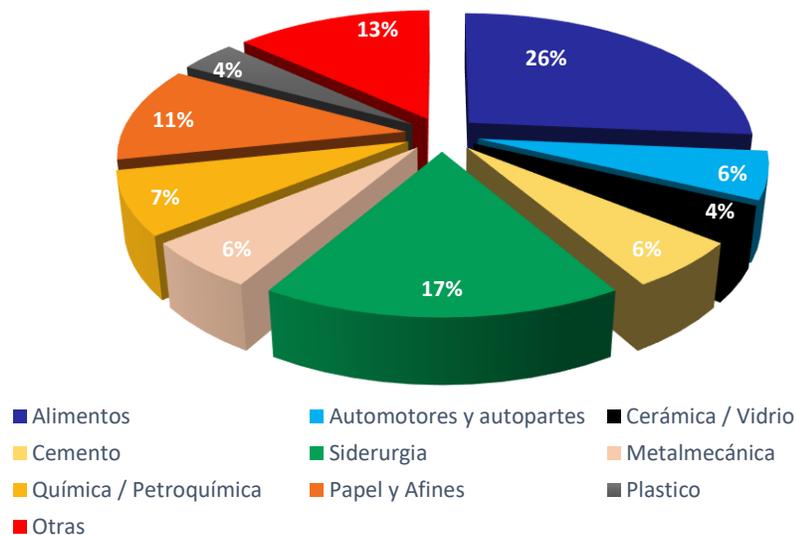


Figura 4: Distribución sectorial de las encuestas y entrevistas



La preidentificación en esta etapa muestra que a nivel general en las industrias que han provisto información las principales barreras enfrentadas serían las **Barreras de Financiamiento**, y las **Barreras Económicas y de Mercado**.

En el primer grupo se destacan la falta de líneas de crédito específicas y la dificultad de acceso al financiamiento, así como el elevado costo del financiamiento. En el segundo grupo el elevado costo de las tecnologías eficientes, y la poca rentabilidad de las acciones de eficiencia energética. Son también de mucha importancia las barreras relacionadas con la **falta de capacidades técnicas** para la evaluación de alternativas de eficiencia energética en la empresa.



Figura 5: Identificación de barreras a la eficiencia energética según categorías en la 2° etapa

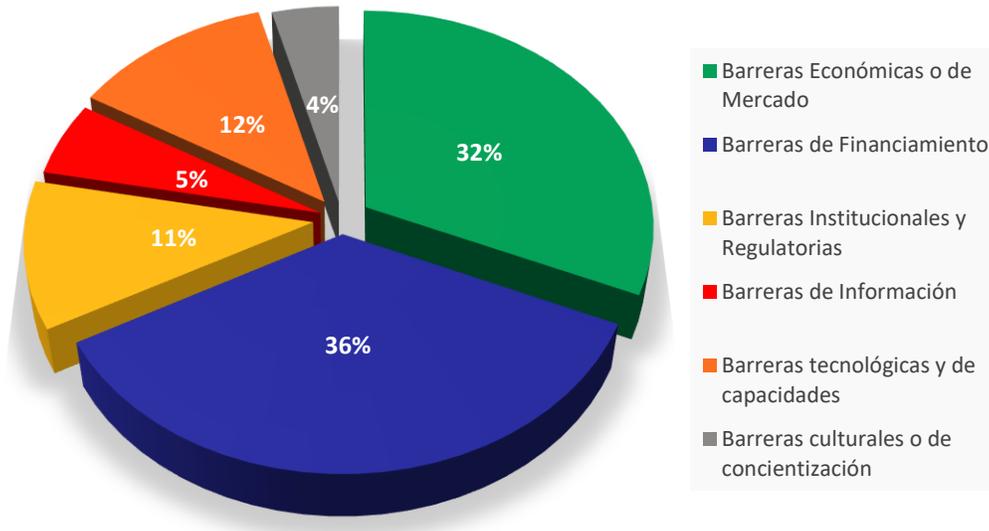
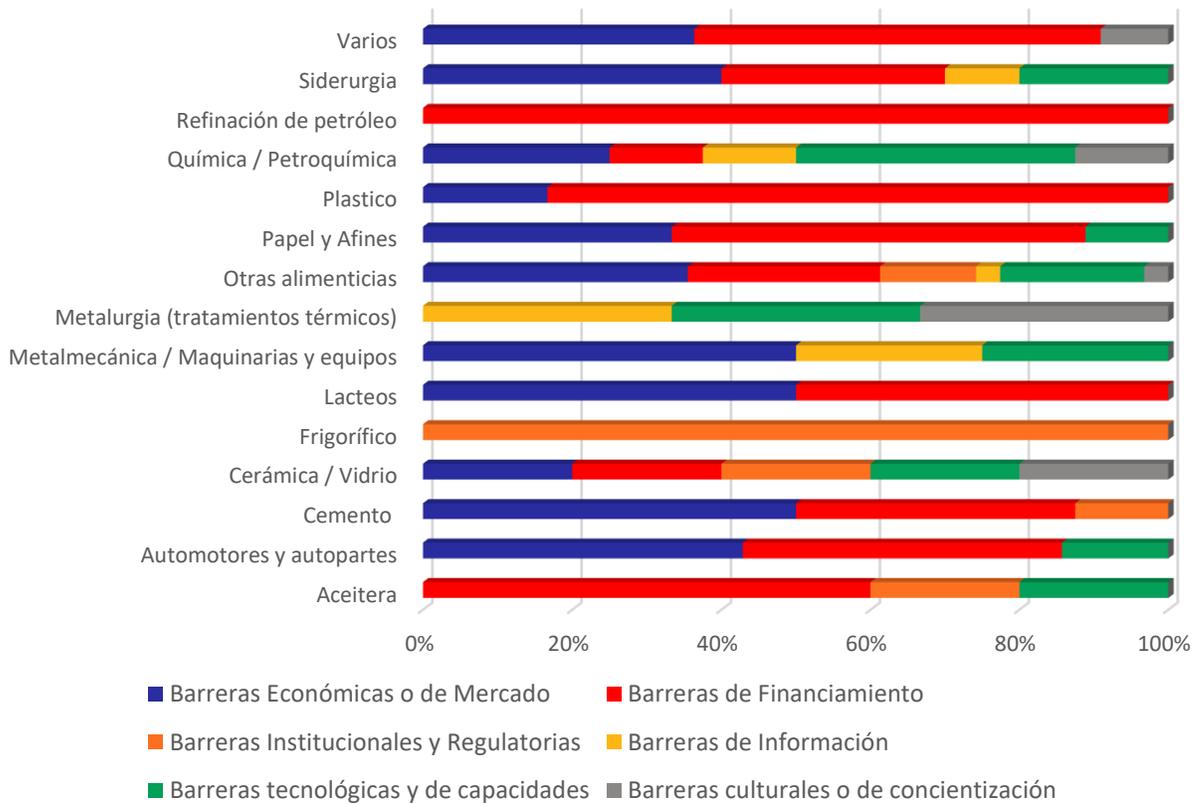


Figura 6: Barreras a la eficiencia energética en las grandes empresas de las distintas ramas de la industria argentina por sub categorías según resultados de las encuestas





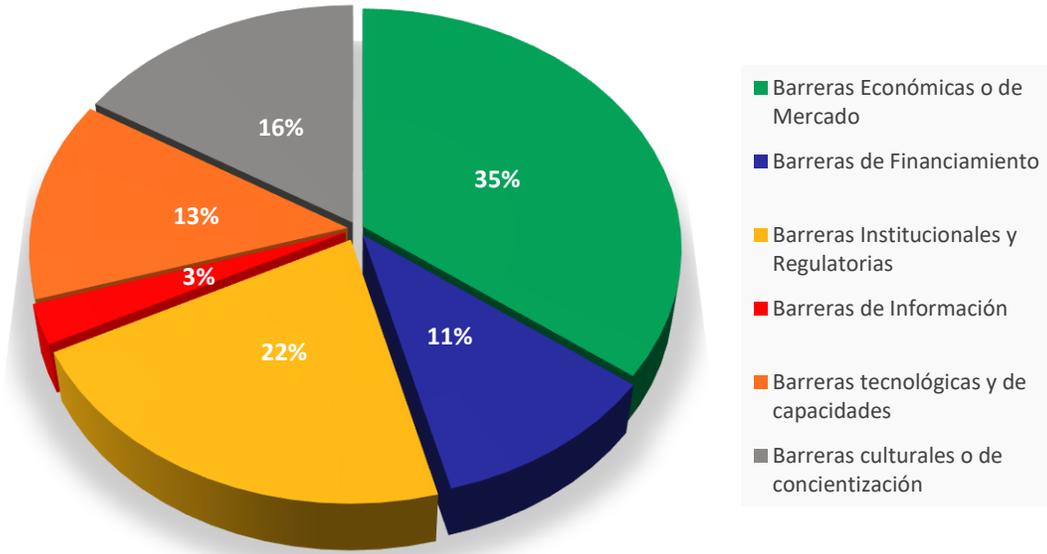
Barreras identificadas en la etapa III – Taller de Trabajo

Con alguna diferencia con los resultados encontrados en la segunda fase de trabajo, en parte explicado porque no todos los sectores que respondieron las encuestas y entrevistas asistieron al taller de trabajo y en parte por el perfil de las empresas, se presenta más abajo los resultados del taller en términos de las principales barreras enfrentadas para implementar las medidas, técnicas y de buenas prácticas, que se evaluaron en la jornada.

En este sentido, se observa que los principales problemas se relacionan con barreras **Económicas o de Mercado** (baja rentabilidad relativa de los proyectos, sobre todo proyectos de recambio, altos costos de las tecnologías, dificultades de acceso a las tecnologías importadas o su costo), seguidas por **Barreras Institucionales y Regulatorias** (con mucha referencia a falta de marcos regulatorios para la cogeneración); **Barreras Culturales y de Concientización** (en especial en referencia a la falta de consciencia en los altos niveles gerenciales sobre la temática); **Barreras de Capacidades** (para la evaluación de alternativas) y **Barreras de Financiamiento** (no solo el elevado costo del financiamiento sino el acceso al mismo en el caso de las empresas menores).

A lo largo del taller se ha hecho mención adicionalmente a dos factores que en el marco de la metodología del PlanEEAr se conocen como **condiciones entorno** y **condiciones habilitantes**: Falta de predictibilidad en las tarifas eléctricas y Falta de una política energética de largo plazo.

Figura 7: Identificación de barreras a la eficiencia energética por grandes categorías según resultados de los talleres





Principales barreras en las distintas ramas industriales según los resultados del taller

ACERO

CATEGORÍA DE BARRERA	PROBLEMA / BARRERA ESPECÍFICO	DESCRIPCION / COMENTARIOS
ECONÓMICAS O DE MERCADO	Incentivos que propicien la cogeneración	
	Falta de incentivos económicos/financieros y tributarios generales para la eficiencia	Ejemplo, alguna modalidad par el Impuesto a las ganancias.
	Poca rentabilidad de los proyectos de recambio tecnológico	Repago largo que desmotiva a este tipo de inversiones.
	Falta de incentivos para la certificación de ISO 50.0001	La mayoría de las empresas se adhirieron a la RESO I porque existía el incentivo económico
	Falta de scrap	Para satisfacer la demanda.
CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Falta de consciencia respecto a los hábitos de consumo	Hacer hincapié en capacitar, tomar consciencia de lo que cuesta la generación de KWh. Importante que el personal tome consciencia que todo ahorro siempre significa algo.

ALIMENTOS

CATEGORÍA DE BARRERA	PROBLEMA / BARRERA ESPECÍFICO	DESCRIPCION / COMENTARIOS
ECONÓMICAS O DE MERCADO	Rentabilidad menos de los proyectos de eficiencia energética	Falta de incentivos para proyectos que nos son rentables.
	Falta de beneficios impositivos para vender eficiencia energética	No hay tasas impositivas diferenciales para la importación de equipos y elementos asociadas a inversiones en eficiencia energética
	No hay tecnología a nivel nacional o no se lo transfieren en forma y tiempo	
TECNOLÓGICAS Y DE CAPACIDADES	Falta de soporte técnico para la EFICIENCIA ENERGÉTICA	Falta de carreras universitarias



	Poco soporte técnico por parte de los proveedores	En otros países hay soportes para gestores de energía
	Falta de formación por parte del estado	
INSTITUCIONALES Y REGULATORIAS	Regulación para Cogeneración	Marco legal que permita al cogenerador vender los excedentes.
	Regulación de autogeneración y cogeneración.	Acuerdo entre empresas con diferente CUIT para poder formar parte de cogeneración autodistribuida. Hoy está prohibido por la regulación nacional. Dos plantas de la misma empresa con diferente CUIT no pueden venderse energía entre ellas
CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Conciencia y capacitación en la sociedad	Falta de capacitación a la sociedad en general para que se comprenda la importancia de la eficiencia energética

CERAMICA / VIDRIO / CEMENTO

CATEGORÍA DE BARRERA	PROBLEMA / BARRERA ESPECÍFICO	DESCRIPCION / COMENTARIOS
ECONÓMICAS O DE MERCADO	Falta de incentivos fiscales asociados a la eficiencia energética (PyMEs)	
FINANCIAMIENTO	Altas tasas de financiamiento	
INSTITUCIONALES Y REGULATORIAS	Falta de capacitación en la cuestión de EE por parte de alguna institución como el INTI	
CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Coherencia regulatoria entre ahorro energía y medio ambiente	Posibilidad de utilizar desechos en el proceso; uso de biomasa. Hay leyes de medioambiente que juegan en contra de eso

FUNDICIÓN Y ALUMINIO

CATEGORÍA DE BARRERA	PROBLEMA / BARRERA ESPECÍFICO	DESCRIPCION / COMENTARIOS
-----------------------------	--------------------------------------	----------------------------------



ECONÓMICAS O DE MERCADO	Rentabilidad relativa menor de los proyectos de eficiencia energética	La decisión de inversión se da en competencia con otros procesos /proyectos
FINANCIAMIENTO	Problema de acceso al financiamiento	
TECNOLÓGICAS Y DE CAPACIDADES	Limitada capacidad técnica (calificación y cantidad) (PyMEs)	Muchas veces no hay profesionales que ayuden a identificar y a implementar
INSTITUCIONALES Y REGULATORIAS	Falta de integración de organismos orientados a la temática	Un ejemplo es el INTI, que no surge como un vínculo natural. Organismo nacional que pueda desde su lugar difundir y contar qué es lo que se implementa en las diferentes industrias
	Falta de regulaciones en eficiencia energética	Sería quizás recomendable contar con obligaciones para realizar inversiones.
INFORMACIÓN	No se tiene sistematizada la información para poder gestionarla	Barrera al momento de pensar el desempeño energético de la empresa en su totalidad.
	Falta de información y estadística pública	Falta de información en todas las áreas y sectores
CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Falta de compromiso a altos niveles de la empresa	Es fundamental porque a altos niveles es donde se decide que inversiones poner en marcha.

METALMECÁNICA

CATEGORÍA DE BARRERA	PROBLEMA / BARRERA ESPECÍFICO	DESCRIPCION / COMENTARIOS
ECONÓMICAS O DE MERCADO	Los proyectos de eficiencia energética son menos rentables frente a otros proyectos	
	Faltan incentivos para empresas que presenten proyectos de eficiencia energética EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Que se premie a las empresas que quieren ser más eficientes. Muchas veces se da castigo a quienes no cumplen, pero falta incentivar a quienes quieren trabajar mejor.
	Elevado costo de las tecnologías	Alto costo del cambio a tecnologías eficientes (bombas, tecnologías inverter)
FINANCIAMIENTO	Desconocimiento de oportunidades de financiamiento	Se cree que las oportunidades están, pero no se conocen
TECNOLÓGICAS Y DE CAPACIDADES	Falta de recursos humanos para implementación (PYMES)	Se sabe identificar la oportunidad, pero falta el recurso que estructure el plan.
INSTITUCIONALES Y REGULATORIAS	Falta de normativa que regule y además genere obligaciones	



CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Falta desarrollar el enfoque en los líderes de las compañías / Falta RSE.	Son los que toman las decisiones de la inversión.
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

PULPA Y PAPEL /QUÍMICA Y PETROQUÍMICA

CATEGORÍA DE BARRERA	PROBLEMA / BARRERA ESPECÍFICO	DESCRIPCION / COMENTARIOS
ECONÓMICAS O DE MERCADO	Baja rentabilidad relativa	Estas inversiones se realizan dentro de cada compañía solamente cuando es vista como un negocio que da dinero Es necesario que las medidas se vean como eficientes económicamente.
	Dificultad para conseguir equipos de tecnologías extranjeras	En algún período en particular no estaban los motores de alta eficiencia para potencias elevadas a nivel nacional, y la importación era un proceso complejo.
	Precios elevados de la tecnología	Por ejemplo, los motores de mayor eficiencia energética son los europeos, pero por los precios elevados no se puede acceder a los mismos y se terminan adquiriendo motores de eficiencia energética media y no el de punta
FINANCIAMIENTO	Altas tasas de interés	Eso hace que no se puedan implementar muchas opciones de eficiencia energética
INSTITUCIONALES Y REGULATORIAS	Falta de regulación para la cogeneración.	No solo la regulación para que se pueda cogenerar sino también la posibilidad de licitaciones.
	Licitaciones adecuadas para generación	Hay industrias que consumen vapor, pero podrían poner su excedente mediante generación en la red. Se necesita asegurar un despacho y un precio.
CULTURALES Y DE CONCIENTIZACIÓN	Falta de convencimiento a altos rangos	Estructura de organización. No se termina de convencer a la alta dirección



Comentarios generales sobre las Barreras a la Eficiencia Energética

Los apartados anteriores muestran los resultados obtenidos por diferentes vías de procesos participativos para indagar sobre los problemas enfrentados por las grandes industrias al momento de diseñar e implementar acciones de eficiencia energética. Esta identificación en el proceso del PlanEEAr es de mucha importancia.

Los resultados encontrados en las dos etapas no coinciden totalmente. El principal motivo radica en que el perfil por rama industrial de respuestas obtenidas en las encuestas presenta algunas diferencias con el de las ramas presentes en los talleres. Por estos motivos, no se puede tomar excluyentemente uno u otro resultado, sino que deben tomarse en consideración ambos aspectos.

Tomados en forma global, se observa que las principales barreras en el sector industrial (para las grandes empresas del sector) serían:

- **Barreras Económicas o de Mercado.** Se trata en general de problemas asociados a la menor rentabilidad relativa de las acciones de recambio tecnológico; el costo de las tecnologías eficientes; y en algunos casos a la disponibilidad interna de dichas tecnologías (o la dificultad de su adquisición en los casos de tecnologías importadas).
- **Barreras de Financiamiento.** Estas barreras no solo mencionan el costo del financiamiento y su disponibilidad, sino también la dificultad de acceso al mismo. Estas barreras parecen ser de mayor relevancia en empresas de menor envergadura, ya que las empresas de mayor tamaño analizan siempre la posibilidad de autofinanciar este tipo de inversiones.
- **Barreras Institucionales y Regulatorias.** En este aspecto se hace especial mención en diferentes oportunidades a la inexistencia o insuficiencia de marcos regulatorios para las acciones de cogeneración y autogeneración y venta de excedentes.
- **Barreras Tecnológicas y de capacidades.** En este punto, los aspectos remarcan no solo la falta de capacidades internas sino sobre todo la cantidad de personal. Se hace especial mención también a la necesidad de realizar mayores capacitaciones a nivel gubernamental sobre la temática.

Se ha mencionado en ambos procesos como de muchísima relevancia las **Barreras Culturales o de Concientización**, particularmente relacionadas a la falta de toma de conciencia sobre la temática en los altos rangos de las empresas, lo que dificulta el convencimiento por parte de los actores.

COMENTARIOS FINALES



De acuerdo a la metodología seleccionada para realizar la propuesta de PlanEEAr, y tal como lo han hecho muchos países de la región latinoamericana⁵, el proceso genera mejores beneficios si se implementa de forma consultiva y participativa. En este sentido, se ha decidido incorporar las opiniones de los principales actores del sector industrial desde el inicio de la fase de diagnóstico, que es considerada una fase principal en este proceso.

Este documento recoge y resume los principales hallazgos en el marco del tercer paso de elaboración del PlanEEAr. En particular, las respuestas a dos preguntas clave: *¿Por qué no se implementan las acciones de eficiencia energética? Y ¿Cómo se piensa lograr esa situación futura deseada?* Como tal, es uno de los insumos fundamentales para la elaboración de la propuesta del plan.

Es importante remarcar que los aspectos aquí volcados han sido compartidos con anterioridad con los actores participantes del proceso para su aprobación y validación. Así mismo, estos puntos serán discutidos en los talleres de validación de política que se desarrollarán en 2020 como se muestra en la metodología.

Los resultados obtenidos han permitido identificar cuáles podrían ser las principales medidas transversales a proponer dentro de las líneas estratégicas para las grandes industrias, en donde se observa que **muchas de las acciones identificadas se encuadran dentro de Acciones de Gestión de la Energía, con Baja Inversión y a ser desarrolladas en el Corto Plazo**. En ese grupo será de importancia trabajar en promover medidas para la generación de información y la gestión eficiente de la misma y algunas acciones en usos específicos como iluminación o el uso de aire comprimido, entre otras. Se observa también que, en el caso de las **Acciones de Operación, mantenimiento y modificaciones, con Inversiones Intermedias y a Mediano Plazo**, muchas de las medidas se relacionan con acciones de automatización de procesos, acciones en el uso de fuerza motriz, y el avance en alternativas más dificultosas para generar y gestionar información. En el tercer rubro, las **Acciones de Cambios Tecnológicos con Elevadas Inversiones y en el Largo Plazo**, la acción de mayor relevancia se relaciona con la inclusión de la cogeneración, el recambio de equipamientos y la promoción del uso de energías renovables.

Finalmente, la implementación de todas estas acciones choca con barreras (problemas), las cuales han sido identificadas en el apartado anterior. Tal como se mencionará anteriormente, las principales barreras se relacionan con la **rentabilidad relativa de muchas de las acciones y su financiamiento** (probablemente de las medidas incluidas dentro de la categoría 2 y 3), y en forma muy relevante con la **falta de capacidades internas para evaluar e implementar las acciones**. Se mencionan también con mucha importancia las **barreras regulatorias asociadas a la falta de regulaciones para la cogeneración**.

Es importante destacar que dado que se trata de un proceso dinámico y participativo, este documento, puede ser modificado levemente a lo largo del proceso a medida que se reciban

⁵ Ver antecedentes sobre esta temática en Bouile et al. (2019)



mayores insumos de los actores involucrados o que las evaluaciones de los expertos proveen mayor información.



REFERENCIAS

Bouille, D.; Recalde, M., Di Sbroiavacca, N.; Dubrovsky, H.; Ruchansky, B. 2019. GUIA METODOLOGICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ARGENTINA (PlanEEAr). Proyecto de Eficiencia Energética Argentina. GFA Consulting Group. Disponible en: <https://eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php>

Bouille, D. Recalde, M. Queiroz, T. 2019. EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN EL DESARROLLO DE PLANES Y ACCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: Lecciones para el Plan Nacional de Eficiencia Energética Argentina (PlanEEAr). Proyecto de Eficiencia Energética Argentina. GFA Consulting Group. Disponible en: <https://eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php>

IEA, 2014a, Energy Technology Roadmaps a guide to development and implementation. Disponible en: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapAguideto developmentandimplementation.pdf>

Nygaard, I., & Hansen, U. E. (2015). Overcoming Barriers to the Transfer and Diffusion of Climate Technologies. (2nd ed.) UNEP DTU Partnership. TNA Guidebook Series. Disponible en:

OLADE. 2017. Manual de Planificación Energética 2017. Disponible en: http://www.olade.org/wp-content/uploads/2017/06/Manual_Planificacion_Energetica_Espa%C3%B1ol_Final_22-05-2017.pdf

OLADE/CEPAL/GIZ. 2003. Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: guía para la formulación de políticas energéticas. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/27838-energia-desarrollo-sustentable-america-latina-caribe-guia-la-formulacion>

Padron Gil, F. 2018. Guía sobre mejores prácticas para procesos participativos en el diseño de políticas públicas para la transición energética. Caso: Hoja de Ruta para la eficiencia energética en la industria en México. GIZ México / Conuee. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/400189/HojaRuta_GuiaParticipacion_EE_HdR.pdf



ANEXO I:

1er TALLER DE TRABAJO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE EFICIENCIA Y BARRERAS EN GRANDES EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

Los talleres participativos tal y como se proponen en esta instancia, pueden ser calificados como una estrategia de investigación cualitativa de gran utilización en la investigación en ciencias sociales (por ejemplo, la psicología o la sociología), así como en investigaciones de mercado; los denominados “focus group” o “grupos de discusión”.

La ventaja de la utilización de este tipo de técnicas de investigación en un proceso como la elaboración de un plan de eficiencia radica en que la información obtenida es el resultado de un proceso creativo e intersubjetivo de un grupo previamente identificado como clave.

En este caso, el **Primer Taller de Trabajo para la Identificación de Oportunidades de Eficiencia y Barreras en Grandes Empresa del Sector Industrial** fue desarrollado el 17 de septiembre de 2019 en la Sede de la Unión Industrial Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Al taller fueron convocados actores previamente identificados a lo largo del proceso, de las diferentes ramas de la industria. El día del taller los asistentes fueron agrupados en cinco mesas de trabajo, de acuerdo al sector de pertenencia. Dichas mesas se conformaron tanto para la propuesta de medidas (técnicas y buenas prácticas), como para el intercambio vinculado con las barreras para la implementación de dichas medidas.

La metodología de trabajo utilizada ha sido el método ZOPP de planificación (ZielOrientierte ProjektPlanung) o Planificación de Proyectos orientada a Objetivos ampliamente utilizado y desarrollado por GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. En términos simplificados este método consiste de tres elementos que se apoyan mutuamente:

- ▶ Una guía para el trabajo en el grupo de planificación.
- ▶ El enfoque de equipo, como marco de estudio de problemas multisectoriales.
- ▶ La visualización, utilizada para registrar las contribuciones individuales de los participantes y los resultados de las discusiones.



La importancia de la utilización del ZOPP radica en que la experiencia muestra que en la planificación la cooperación lleva a resultados exitosos y que es más fácil cuando los participantes se ponen de acuerdo sobre los objetivos formulados en forma clara. Esta metodología de facilitación fomenta el intercambio entre los participantes, generando una interacción a partir de preguntas o situaciones motivadoras lanzadas por el facilitador, dando como resultado respuestas simultáneas que se redactan en tarjetas visibles por parte de todos.

La dinámica de trabajo contó con algunas exposiciones por parte del equipo consultor y la presentación de los principales puntos identificados en los diagnósticos, así como el material de trabajo que se les proveyó a los asistentes. Luego se realizaron dos rondas de trabajo en mesas seguidas de discusión en plenaria para acordar y validar los aspectos identificados en cada mesa.

Tabla A1: Conformación de las mesas de trabajo

Mesa	Sectores incluidos	Cantidad de Participantes
1	Alimentos: Aceites, Frigoríficos, Lácteos, Azúcar	Doce asistentes
2	Pulpa y Papel, Química y Petroquímica, Plástico	Tres asistentes
3	Cemento, Vidrio, Cerámica Roja, Unión Industrial de Entre Ríos	Seis asistentes
4	Hierro y acero, Aluminio (materia prima)	Diez asistentes
5	Metalmecánica, Aluminio (productos elaborados)	Dieciséis asistentes

Tabla A2: Agenda del taller

9:00 – 9:30	Registro y Desayuno de trabajo	
9:30 – 10:00	Palabras de bienvenida y presentación del proyecto Eficiencia Energética en Argentina	Unión Industrial Argentina Eduardo Nougués - Vicepresidente de UIA Alberto Calsiano – Coordinador de Energía UIA Delegación de la Unión Europea Jordi García, Jefe de la Sección Política, Representante Delegación UE en Buenos Aires Secretaría de Gobierno de Energía Maximiliano Morrone – Director Nacional de Promoción de Energías Renovables y Eficiencia Energética



9:00 – 9:30	Registro y Desayuno de trabajo	
		<p>José Luis Weisman – Director Nacional de Eficiencia Energética</p> <p>Consorcio del proyecto Eficiencia Energética en Argentina</p> <p>Alfredo Caprile, Team Leader</p>
10:00– 10:30	Presentación de los objetivos y la metodología del taller	<p>Daniel Bouille (Coordinador del PlanEEAr)</p> <p>Cesar Chávez (Facilitador)</p>
10:30 -11:00	Presentación y justificación de los subsectores invitados y de las medidas potenciales de eficiencia energética en cada subsector.	<p>Marina Recalde (Fundación Bariloche) y Gustavo Nadal, con apoyo visual, espacio para preguntas y comentarios generales.</p>
11:00 – 13:15	Trabajo en grupos e intercambio abierto en la sala para validar o modificar la propuesta presentada	<p>Objetivo de la sesión: validar y enriquecer los aspectos presentados en las sesiones anteriores, a través de una dinámica de trabajo grupal en mesas de trabajo sectoriales con presentación en plenaria.</p> <p>Cesar Chávez (Facilitador), asistido por miembros del equipo del proyecto EEArg.</p>
13:15 - 14:30	Almuerzo	
14:30 - 15:00	Presentación condiciones habilitantes y barreras identificadas a la eficiencia energética.	<p>Daniel Bouille (Coordinador del PlanEEAr), con apoyo visual, espacio para preguntas y comentarios generales</p>
15:00 - 17:00	Trabajo en grupos e intercambio abierto en la sala para validar o modificar la propuesta presentada	<p>Objetivo de la sesión: validar y enriquecer los aspectos presentados en la sesión anterior a través de una dinámica de trabajo grupal en mesas de trabajo sectoriales con presentación en plenaria.</p> <p>Cesar Chávez (Facilitador), asistido por miembros del equipo del proyecto EEArg.</p>
17:00 - 17:15	Cierre del taller	<p>Actividad a realizar en plenaria, revisando e identificando las tareas para el próximo taller.</p>
17:15	Evaluación del taller por parte de los participantes	

Tabla A3: Participantes del taller



PARTICIPANTE	EMPRESA / INSTITUCIÓN
Acevedo, Arturo	Arcelor Mittal - ACINDAR
Aquilino, José Ignacio	Iloy
Arias, Asunción	CAFMA - Cámara Argentina Fabricantes de Maquinaria Agrícola
Bas, Valeria	Fric Rot
Bergamasco, Jorge	FAISAN SA
Bruzoni, Danel	SPIRAX SARCO
Bouille, Daniel	Fundación Bariloche
Brehm, Sergio	Papelera Entre Ríos
Buralli, Hernán	TERNIUM
Cabrera, Daira	Tenaris
Calsiano Alberto	UIA
Caprile, Alfredo	GFA Consulting Group
Chávez Arévalo, César	Fundación Bariloche
Cohnudot, Lisandro	BM
Davalo, Guillermo	Fric Rot
Daviou, Carolina	ALUAR
Dez Rielie, Luis	Globo Metles
Dimas, Juan José	D.P.
Dubrovsky, Hilda	Fundación Bariloche
Dunne, Santiago	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Elizondo, Tomas	Secretaria de Energía
Fernández, Matas	ADIMRA- Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina
Figallo, Evando	CAIAMA - Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines



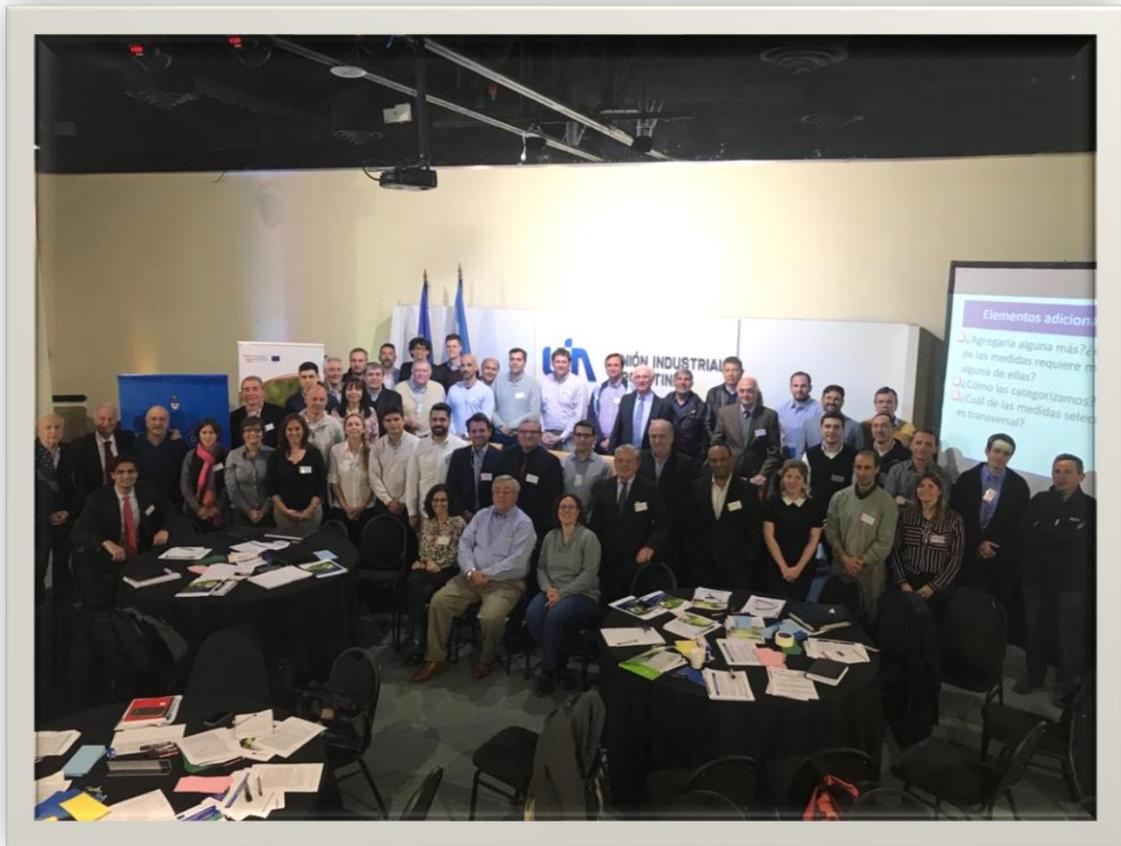
Funes, Pablo	Unión Industrial Tucumán
García, Jordi	Jefe de la Sección Política, Delegación de la Unión Europea
Gasparin, Pablo	MEGAFUND SA
Gold, Mariana	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
González, Norberto	CAIAMA - Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines
Goñi Belén	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Haac, Carlos	UNICER
Holzer, Ovidio	AGUEERA - Asociación Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de la Republica
Ibáñez, Ignacio	GFA Consulting Group
Iñiguez, Karina	Fundación Bariloche
Labastie, Damián	ACIGRA - Asociación Consumidores Industriales de Gas de Argentina
Lalla, Nicolas	Arcelor Mittal - ACINDAR
Landaveri, Raúl	Fundación Bariloche
Larregola, José Luis	ECO Nexus
Lipanovich, Daniel	UNITAN
Marinelli, Marcelo	LCD – Louis Dreyfus
Martí, Pablo	ASAGA - Asociación Argentina de Grasas y Aceites
Martínez, Pablo	Cargill
Mercado, Adrian	Paladini
Miranda, Pablo	MOLINOS



Morrone, Maximiliano	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Moya, Ricardo	Ledesma
Nadal, Gustavo	Fundación Bariloche
Octtinger, Carlos	Fundación Bariloche
Onero, Pedro	CAA - Cámara Argentina de Acero
Onorato, Diego	SPIRAX SARCO
Paddos, Mercedes	DNCC
Piccolini, Juan Carlos	Carlos Boero SRL
Piyesten, Fernando	AFCP - Asociación de Fabricantes de Cemento Portland
Primbas, Alejandro	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Ramón, Mariano	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Reartes, Ricardo	Acindar – ArcelorMittal
Recalde, Marina	Fundación Bariloche
Romano, Alejandra	Fundación Bariloche
Romero, Alberto Daniel	José Romero e Hijos SRL
Rossetti, Roberto	UNITAN
Santandrea, German	Arcelor Mittal - ACINDAR
Sullivan, Fernando	La Sibila SA
Tambino, Valeria	Arcelor Mittal ACINDAR
Tassara, Atilio	CICER - Cámara Industrial de Cerámica Roja



Tesolat, Juan	Cargill
Tosti, Marcelo	GERDAU
Toto, Miguel Ángel	Schneider Electric
Vacaro, E	CAA - Cámara Argentina de Acero
Velázquez, Gustavo	Ilolay
Vitto, Cecilia	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Weisman, José Luis	SSERyEE - Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Zaracosi, Marisa	DNCC - Dirección Nacional Cambio Climático





**EFICIENCIA
ENERGÉTICA**
EN ARGENTINA

eficienciaenergetica.net.ar
info@eficienciaenergetica.net.ar

Proyecto financiado por
la Unión Europea

