



**DIAGNÓSTICO SECTORIAL Y PROPUESTA DE ACUERDO DE  
PRODUCCIÓN LIMPIA**  
Sector Universidades de la Región Metropolitana  
Campus sustentable

Junio de 2012

---

## Tabla de contenidos

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.	ANTECEDENTES .....	4
2.	ALCANCES.....	5
3.	OBJETIVOS .....	6
II.	METODOLOGÍA.....	7
1.	Documentos de referencia.....	7
2.	Organización del proyecto .....	7
3.	Etapas del proyecto .....	8
4.	Instrumentos para la obtención de la información (encuestas, entrevistas, recopilación bibliográfica, etc.).....	13
III.	DIAGNÓSTICO SECTORIAL .....	14
1.	Diagnóstico sectorial. Aspectos generales .....	14
1.1.	Antecedentes del consorcio de empresas .....	14
1.2.	Caracterización económica del sector .....	14
1.2.1.	Información General.....	14
1.2.2.	Caracterización económica .....	15
1.2.3.	Fuerza Laboral .....	18
1.2.4.	Distribución Geográfica del Sector .....	19
1.2.5.	Superficie.....	22
2.	Aspectos productivos y de producción limpia .....	23
2.1.	Descripción de los procesos .....	23
2.2.	Insumos .....	24
2.3.	Indicadores del diagnóstico.....	24
2.3.1.	Compromiso .....	24
2.3.1.1.	Organización para la sustentabilidad .....	24
2.3.1.2.	Declaración de compromiso por la sustentabilidad .....	25
2.3.1.3.	Reportes de gestión.....	26
2.3.2.	Huella de carbono .....	26
2.3.3.	Sistemas de gestión ambiental certificables en la institución.....	26
2.3.4.	Buenas prácticas institucionales en los campus .....	26
2.3.4.1.	Comunicación .....	27
2.3.5.	Curriculum e investigación.....	27
2.3.6.	Proyectos de extensión de vinculación con el medio .....	28
2.3.7.	Energía eléctrica y combustible .....	29
2.3.7.1.	Consumo .....	29
2.3.7.2.	Prácticas de uso de la Energía.....	31
2.3.8.	Agua .....	32
2.3.8.1.	Consumo .....	32
2.3.8.2.	Prácticas de uso del agua .....	33
2.3.9.	Residuos Sólidos no peligrosos.....	33
2.3.9.1.	Generación .....	33
2.3.9.2.	Prácticas en manejo de residuos sólidos no peligrosos.....	34

2.3.10.	Residuos peligrosos líquidos y sólidos.....	34
2.3.10.1.	Generación de Residuos Líquidos Peligrosos.....	34
2.3.10.2.	Generación de Residuos Sólidos Peligrosos.....	35
2.3.10.3.	Prácticas en manejo de residuos peligrosos .....	36
2.3.11.	Higiene y Seguridad.....	38
2.3.12.	Planes de contingencia.....	38
2.3.13.	Almacenamiento de sustancias peligrosas.....	38
2.3.14.	Ruido.....	39
2.3.15.	Promoción de la salud .....	39
2.3.16.	Puntos críticos a abordar en el APL II.....	40
2.4.	Reglamentación pertinente a la actividad .....	40
2.5.	Identificación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) .....	41
2.6.	Factores y Variables que determinan la competitividad.....	41
VI.	PROPUESTA DE ACUERDO DE PRODUCCION LIMPIA .....	43
ANEXOS	.....	57
ANEXO 1.	ENCUESTA INSTITUCIONAL .....	58
ANEXO 2.	ENCUESTA POR INSTALACIÓN PRE-VISITA .....	65
ANEXO 3:	PROPUESTA APL VALORIZADA .....	73

## I. INTRODUCCIÓN

Según lo comprometido y en concordancia con los plazos establecidos en el Convenio de Colaboración, Transferencia de Recursos y Desempeño firmado con fecha 22 de diciembre de 2011, entre el Consejo Nacional de Producción Limpia y la Universidad Andrés Bello en representación del consorcio “Protocolo Marco Para la Colaboración Interuniversitaria de La RM”, se presenta el informe del proyecto “Diagnostico y Propuesta APL Sector Universidades de la Región Metropolitana-Campus Sustentable”.

### 1. ANTECEDENTES

La Declaración de Talloires junto con la Declaración UNESCO de la década 2005-2014 y la de la Educación para el Desarrollo Sustentable, subrayan la importancia mundial que tienen las universidades ante el desafío de alcanzar la sustentabilidad. En la Declaración de Talloires, actualmente firmada por los rectores de más de cuatrocientas universidades del mundo (tres de ellas chilenas), los administradores se comprometen con la sustentabilidad ambiental a nivel de educación superior. Esta declaración es un plan de acción con diez puntos para incorporar la sustentabilidad ambiental en su gestión<sup>1</sup>.

Ante el desafío de avanzar hacia la sustentabilidad ambiental del sector, las universidades de la Región Metropolitana en el año 2009 se reúnen en el “Protocolo Marco para la Colaboración Interuniversitaria de la Región Metropolitana de Santiago”, a partir del cual las casas de estudio firmantes expresaron aspiraciones como las siguientes:

- \*El desarrollo de ciencia para la sustentabilidad.
- \*La instalación y evaluación permanente de modelos de gestión sustentables y de producción limpia en cada uno de los campus.
- \*La interacción sistemática con agencias gubernamentales, como la CONAMA y el Consejo Nacional de Producción Limpia.
- \*La elaboración de metodologías de educación para la sustentabilidad, transversales e interdisciplinarias, aplicables a los distintos currícula, programas de pre y posgrado y cursos de educación continua.
- \*La formación de profesores y profesionales con sólidos aprendizajes vinculados con ciencias de la sustentabilidad, la ecología y buenas prácticas pedagógicas.
- \*La promoción permanente de la práctica de valores éticos para la sustentabilidad.
- \*La coparticipación con organizaciones productivas, no gubernamentales y ciudadanas, nacionales e internacionales dirigidas a que el estudiantado asuma el rol protagónico de corresponsabilidad en la tarea global destinada a preservar el Hogar Común de la Humanidad.

El protocolo reconoce en los Acuerdos de Producción Limpia (APL) promovidos por el Consejo Nacional de Producción Limpia de Chile, una efectiva herramienta de gestión y una instancia de trabajo conjunto entre privados y autoridades públicas, que ha favorecido el mejoramiento y la competitividad de algunos de los sectores productivos más importantes de nuestro país.

---

<sup>1</sup> <http://www.ulsf.org>

Ante la carencia de información ambiental, caracterizaciones o estudios anteriores acerca del desempeño ambiental de las universidades, el diagnóstico realizado significa contar con:

- una línea base que permita la identificación
- categorización de problemáticas comunes
- generación de un estándar para el desarrollo de las universidades bajo criterios de sustentabilidad ambiental y
- proponer opciones para adoptar el enfoque de producción limpia en el sector a través de un APL.

## **2. ALCANCES**

El Sector abordado en el diagnóstico y propuesta de APL, es el Sector DE UNIVERSIDADES DE LA REGIÓN METROPOLITANA.

Siete universidades participaron en el proceso de diagnóstico y corresponden a la Región Metropolitana, estas son: Universidad Católica de Chile, Universidad de Santiago de Chile, Universidad Nacional Andrés Bello, Universidad Tecnológica Metropolitana, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Universidad Iberoamericana y Universidad de Talca, todas agrupadas en el Protocolo Campus, las que en conjunto representan el 23% de las universidades presentes en la región y el 11% del total nacional.

En la etapa de diagnóstico se abordaron las siguientes variables relevantes para la actividad del sector:

- Compromiso de la institución
- Huella de carbono
- Sistemas de gestión ambiental certificables en la institución
- Consumo energético
- Consumo de agua
- Manejo de residuos sólidos peligrosos
- Manejo de residuos sólidos no peligrosos
- Manejo de residuos líquidos
- Higiene y seguridad laboral
- Prácticas actuales de producción limpia
- Condiciones ambientales y de seguridad-sustancias peligrosas
- Incorporación de los temas ambientales a las mallas curriculares
- Investigación en temáticas de producción limpia.
- Para los grupos alumnado y trabajadores: tipo de procesos, transporte utilizado, kilómetros recorridos, consumos de agua y energía, generación de residuos, etc.
- Ruido.

### 3. OBJETIVOS

En esta etapa del proceso del APL, el Diagnóstico Sectorial y Propuesta APL, el objetivo fue realizar una caracterización de los procesos y de la gestión ambiental del sector, identificando los puntos críticos comunes y las oportunidades de mejora, las cuales serán sistematizadas en una propuesta de Acuerdo.

Para lograrlo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Definir y dimensionar el marco normativo y estándares aplicables al sector.
- Caracterizar al sector desde el punto de vista económico.
- Identificar aspectos en las actividades de las facultades y las indirectas asociadas al personal y los estudiantes que interacción con el medio ambiente.
- Diagnosticar al sector en cuanto a su desempeño en los siguientes aspectos: uso del agua, uso de la energía, salud y seguridad de las personas, manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, residuos líquidos, entre otros, además de evaluar la incorporación de los temas ambientales a las mallas curriculares de cada carrera, investigación y políticas ambientales para proyectos de infraestructura y equipamiento.
- Proponer un conjunto de acciones para el mejoramiento del sector a partir de una propuesta APL.

En este contexto, a continuación se presentan los resultados del proyecto, información que fue preparada por el Protocolo y contó con la asistencia técnica de la empresa consultora MACROCAP LATINOAMERICA S.A.

## II. METODOLOGÍA

### 1. Documentos de referencia

Para la elaboración de la metodología de diagnóstico se consideran los siguientes documentos de referencia:

- Guia\_N\_1\_Diagnostico\_APL2-1.pdf
- Anteproyecto Diagnóstico APL Campus-22 agosto.doc

Por otra parte se utilizó como marco las Normas chilenas oficiales, a cuyo contenido normativo se someten voluntariamente las empresas firmantes del presente Acuerdo:

- NCh 2797 Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Especificaciones.
- NCh 2796 Acuerdos de producción Limpia (APL) - Vocabulario.
- NCh 2807 Acuerdos de producción Limpia (APL) - Diagnóstico, seguimiento, control, evaluación final y certificación de cumplimiento.

### 2. Organización del proyecto

Para la ejecución del proyecto, la estructura de trabajo efectivamente utilizada correspondió a la siguiente:

**Director del proyecto:** Oscar Mercado, secretario ejecutivo del Protocolo Campus Sustentable.

#### Encargados por universidad:

Universidades	Encargado	Cargo
U Católica	Adolfo Uribe Poblete	Coordinador Operaciones Oficina de sustentabilidad
UTalca campus Santiago	Jorge Jiménez	Coordinador de dirección
UMCE	Tomas Thayer	Director de extensión
UTEM	Oscar Mercado	Programa UTM sustentable
UNAB	Daniel Astudillo	Supervisor, Dirección de servicios docentes.
USACH	Ricardo Armijo	Encargado Responsabilidad Social Universitaria
UNICIT	Viviana Contreras	Directora Ecoibero

#### Encargados por instalación:

Como encargados y contrapartes en las visitas de diagnósticos participaron por universidad, cuyos datos se presentan en extenso en el Anexo 4:

UC	19 personas
UNAB	13 personas
USACH	32 personas
UNICIT	15 persona
UMCE	16 personas
UTEM	18 personas
UTalca Campus Santiago	1 persona.

### Empresa consultora:

1. Carolina Chávez, Jefe de Proyecto de Macrocap Latinoamérica S.A. le correspondió apoyar al protocolo en el desarrollo del proyecto de diagnóstico y elaboración de propuesta, según los estándares del Consejo Nacional de Producción Limpia. Liderar y ejecutar la campaña de terreno para el diagnóstico ambiental y participar en los talleres e instancias de difusión y presentación del proyecto.

2. Equipo apoyo proyecto de Macrocap Latinoamérica S.A. colaboró en las campañas de terreno, con la redacción de informes y realizar las reuniones técnicas del equipo de trabajo.

Los profesionales de Macrocap que participaron en el desarrollo del proyecto fueron:

**Tabla 1. Equipo de trabajo**

Nombre	Cargo
Mauricio Allaires	Ing. revisor
Paola Lillo	Ing. de terreno
Marcela Norambuena	Técnico de apoyo de proyecto
Felipe Miranda	Externo. Gerente de proyecto plataforma -Pullcolab

### 3. Etapas del proyecto

Para conseguir los objetivos propuestos en el proyecto, el protocolo y la empresa consultora consensuaron realizar el trabajo en 2 etapas, para cada una de las cuales se describe a continuación las actividades realizadas en concordancia con la propuesta:

Etapa	Proceso	Actividad	Estatus final
Coordinación e inicio del proyecto	Coordinación e inicio del proyecto	Reunión taller de presentación e inicio	Reuniones realizadas con la secretaría ejecutiva de Protocolo Campus con participación de todas las universidades integrantes.
Etapa 1. Diagnóstico sectorial	Información sectorial.	Recopilación de antecedentes para informe económico-ambiental	Se recopiló lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Información económica y productiva, según requisitos de la guía de diagnóstico del Consejo de Producción Limpia.</li> <li>- 100% de encuestas institucionales</li> <li>- Información secundaria de universidades.</li> <li>- Información de sectores universitarios extranjeros</li> </ul>
	Difusión y adopción de plataforma on-line Concurso Mi Universidad Sustentable	Actividades de difusión del concurso	Se ha elaborado un resumen del concurso como material de difusión en cascada dentro de las universidades.  Reuniones con universidades para explicar el concurso en las siguientes fechas: USACH , 13 abril UNICIT, 23 abril

Etapa	Proceso	Actividad	Estatus final
			UTEM, 9, 13 y 16 de abril. Facebook: Grupo de fans creado y operando. Twitter creado.
	Levantamiento de información primaria	Recopilación de información de facultades	Se recopiló lo siguiente: - 100% de encuestas institucionales - 100% encuestas por.
		Campaña de terreno en instalaciones	- 100% de visitas realizadas como consta en registros de asistencia, habiéndose coordinado directamente alrededor de 35 visitas a los campus e instalaciones universitarias.
		Encuestas a personas	- Encuesta validada y disponible en plataforma online: <a href="http://universidad-sustentable.workcolab.com/">http://universidad-sustentable.workcolab.com/</a> . - Resultados obtenidos.
	Concurso Campus sustentable	Monitoreo de las ideas. Soporte Online concurso	- Plataforma operativa: <a href="http://universidad-sustentable.workcolab.com/">http://universidad-sustentable.workcolab.com/</a> . - 40 ideas y 23 finalistas, 3 a premiación.
	Seguimiento	Reuniones mensuales de trabajo y seguimiento de compromisos	Reuniones realizadas con Consejo de Producción Limpia y representantes universitarios en los días: 3 y 10 de enero, 12 marzo, 12 y 27 de abril según consta en actas del CPL. Se han sostenido reuniones semanales desde enero a la fecha con el Sr. Oscar Mercado, Jefe Técnico del proyecto. Visitas a universidades para desarrollo de encuestas: UNAB: 17 de enero USACH: 13 de abril  Reuniones realizadas con Consejo de Producción Limpia y representantes universitarios en los días: 26 de abril y 12 de junio, según consta en actas del CPL. - Se han sostenido reuniones semanales durante abril, mayo y junio a la fecha con el Sr. Oscar Mercado, Jefe Técnico y contraparte del proyecto.
	Informe	Elaboración de informes y propuesta de APL	- Informe de diagnóstico desarrollado. - Resultados obtenidos.
Etapa 2. Elaboración de propuesta de APL.	Presentación del diagnóstico y propuesta	Reunión final y levantamiento observaciones	- Propuesta APL definida y entregada al sector.

## Tamaño de la muestra

Según estimaciones del consorcio de universidades, se determinó que el universo del sector corresponde a 100 instalaciones aproximadamente.

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Confianza (1- $\alpha$ )	90%	90%	90%
Universo de instalaciones	100	100	100
Error estándar aceptado (se)	1,50%	3,00%	5,00%
Tamaño de muestra ( $n = n' / (1 + n' / N)$ )	80	50	26

Tal como se presenta en la tabla, con un nivel de confianza del 90% y un error estándar del 1,5%, el tamaño de la muestra corresponde a 80 instalaciones, donde se realizó el levantamiento de la información del sector.

Para la validación de la información recopilada en forma primaria seleccionó un grupo de 26 instalaciones que constituyeron la muestra de terreno. Como se puede observar en la página siguiente, esta composición de instalaciones permitió observar en terreno los diferentes procesos y unidades académicas correspondientes a las 18 facultades tipo definidas en la propuesta del proyecto, a saber:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1 Artes                 | 2 Comunicaciones                          |
| 3 Arquitectura y diseño | 4 Ciencias químicas, biológicas y físicas |
| 5 Derecho               | 6 Educación                               |
| 7 Enfermería            | 8 Ciencias sociales                       |
| 9 Medicina              | 10 Economía y administración              |
| 11 Odontología          | 12 Rehabilitación                         |
| 13 Deporte              | 14 Recursos marinos                       |
| 15 Ingeniería           | 16 Enseñanza técnica y tecnológica        |
| 17 Recursos naturales   | 18 Bachillerato                           |

También permitió abordar los 4 macroprocesos universitarios: educación, investigación, extensión y operaciones, y dentro de ellos 15 subprocesos:

- |   |  |
|---|--|
| - Administrativos   | - Laboratorios construcción, obras civiles, hidráulica, etc. |
| - Clases  | - Talleres Arquitectura, arte y diseño                       |
| - Laboratorios Biología (microbiología, biotecnología...)   | - Talleres Mecánicos, eléctricos                             |
| - Laboratorios enfermería, obstetricia, etc                 | - Servicios de copiado e impresión                           |
| - Laboratorios Química (orgánica, inorgánica, analítica...) | - Alimentación en el campus                                  |
| - Laboratorios Física                                       | - Almacenamiento en el campus                                |
| - Laboratorios Computación, comunicaciones, redes, etc.     | - Aseo y mantención de campus                                |
| - Laboratorios operaciones unitarias, procesos              |  |

	Nombre de la universidad	Nombre de la instalación	Ubicación	Facultades o unidades incluidas en la instalación
1	<b>UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE</b>	PUC Oriente-Artes	Campus oriente	Artes, filosofía, teología
2		PUC Lo contador-arquitectura	Campus Lo contador	Arquitectura (y diseño)
3		PUC Ciencias biológicas	Casa Central UC	Ciencias biológicas
4		PUC Química	Campus san joaquin	Química
5		PUC Agronomía	Campus san joaquin	Agronomía
6		PUC Ingeniería	Campus san joaquin	Ingeniería
7	<b>UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE</b>	USACH quíbio	Alameda Bernardo O'higgins	Facultad de química y Biología
8		USACH Deportes	Alameda Bernardo O'higgins	Deportes
9		USACH Tecnológico	Alameda Bernardo O'higgins	Tecnológico
10		USACH Física -Ing. eléctrica	Alameda Bernardo O'higgins	Física e ingeniería eléctrica
11		USACH gestión e informática	Alameda Bernardo O'higgins	Servicio de gestión e informática
12		USACH Metalurgia	Alameda Bernardo O'higgins	Metalurgia
13	<b>UNIVERSIDAD ANDRES BELLO</b>	UNAB C3 Arquitectura	Casona las condes	Arquitectura, Arte, y Diseño
14		UNAB C5 kinesiología		Rehabilitación, kinesiología
15		UNAB R2 Laboratorios	Barrio República	Química y farmacia, cs. biológicas
16		UNAB R1 Salas		Nutrición, Química y farmacia, simulación medicina
17		UNAB R3 Informática		Informática
18		UNAB R8 Odontología		Odontología
19	<b>UNIVERSIDAD TECNOLOGICA METROPOLITANA</b>	Utem Centro	Campus Centro	Arquitectura y diseño
20		Utem Facultad Ciencias	Campus Macul	Alimentos, ing. Química, cs naturales y medioambiente
21		Utem FAE	Campus Providencia	Administración y economía.
22	<b>UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA</b>	UNICIT Agronomía	Santiago Centro	Agronomía
23		UNICIT Central	Casa Central Santiago Centro	Ciencias básicas, veterinaria
24		UNICIT Ingeniería	Ingeniería Santiago Centro	Ingenierías: electrónica, alimentos, computación
25	<b>UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN</b>	UMCE Educación básica	Campus Macul	Educación básica, artes, química.
26	<b>UNIVERSIDAD DE TALCA SEDE SANTIAGO</b>	UTALCA Campus Santiago	Quebec 415 Providencia	Ciencias Jurídicas y Sociales, Cs empresariales

## Alumnos

El conjunto de universidades poseían al 2010 83.670 matriculados, lo que representa el 28% del total de matrículas a nivel regional (incluyendo pregrado, postgrado y postítulo) y el 13% del total nacional.

El desglose de esta cifra se presenta a continuación:

Universidad	Nº matriculados	%
UC	26.058	30
USACH	21.046	24,6
UNAB	18.684	21,8
UTEM	8.425	9,8
UMCE	4.939	5,8
UNICIT	3.916	4,6
U. DE TALCA	602	0,7
	83.670	

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en SIES, Servicio de Información de Educación Superior. Matrículas 2010.

## Uso de la instalaciones

El diagnóstico abarcó un total de 4518 oficinas, 1350 laboratorios o talleres y 953 salas de clases, abarcando entre todos espacios físicos los 4 procesos del quehacer universitario: educación, investigación, extensión y operaciones. Estas cifras se desglosan en la siguiente tabla:

Uso de instalaciones	Cantidad
Oficinas	4518
Salas de Clase	953
Laboratorios Biología	591
Laboratorios farmacia, enfermería	21
Laboratorios Química	149
Laboratorios Física	63
Laboratorios Computación, comunicaciones	170
Laboratorios operaciones, procesos, electricidad	49
Laboratorios construcción, obras civiles, hidráulica	244
Talleres Arquitectura, arte y diseño	61
Talleres Mecánicos, eléctricos, herramientas	2
Centros de copiado	43
Cafeterías y casinos	41
Bodegas	28
Mantenimiento y servicios	12
Lugar actividades deportivas	34
Auditorios	60
Salas reuniones	359
Bibliotecas	42

---

**4. Instrumentos para la obtención de la información (encuestas, entrevistas, recopilación bibliográfica, etc.).**

Respecto a la generación de información a partir de fuentes primarias, se aplicaron dos encuestas, una por campus y otra por la institución completa, que se adjuntan en los anexos 1 y 2.

En el anexo 3 se puede encontrar un listado de las personas que participaron de las entrevistas de validación de encuestas, pertenecientes a las diferentes instituciones y sedes.

### III. DIAGNÓSTICO SECTORIAL

#### 1. Diagnóstico sectorial. Aspectos generales

##### 1.1. Antecedentes del consorcio de empresas

SIGLA	Nombre de la institución	Rut	Representante legal	Dirección
UC	Pontificia Universidad Católica de Chile	81.698.900-0	Rector Ignacio Sánchez Díaz	Av. Libertador Bdo. O'higgins 340
UNAB	Universidad Andrés Bello	71.540.100-2	Matías Facuze Zaror	Prepublica 252
USACH	Universidad de Santiago de Chile	60.911.000-7	Juan Manuel Zolezzi Cid	Av. Libertador Bernardo O`Higgins # 3362
UTEM	Universidad Tecnológica Metropolitana	70.729.100-1	Rector Luis Pinto Faverio	Dieciocho 161 Santiago
UNICIT	Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología	71.625.600-6	Carlos Pereira Albornoz	Padre Miguel de Olivares 1620 Santiago Centro RM
UMCE	Universidad Metropolitana De Ciencias De La Educación	60.910.047-8	Jaime Espinoza Araya	José Pedro Alessandri N°774 - Ñuñoa
UTALCA RM	Universidad de Talca	70.885.500-6	Dr. Álvaro Rojas	Talca

##### 1.2. Caracterización económica del sector

###### 1.2.1. Información General

La educación superior en Chile se encuentra representada por tres tipos de instituciones: Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica. Las Universidades abarcan el 64,27% del total de matriculados para el año 2010, a través de 60 instituciones tanto públicas como privadas<sup>2</sup>.

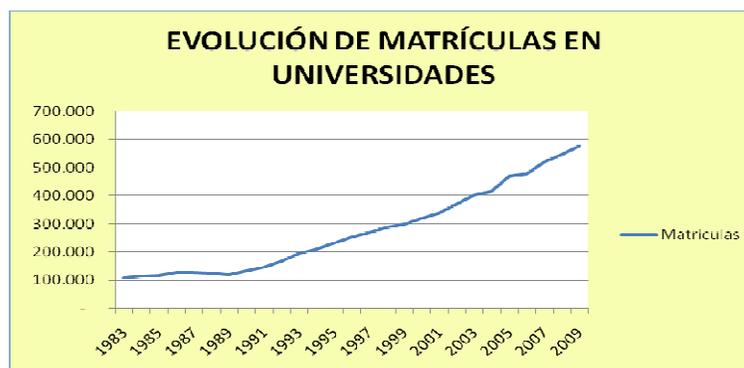
Esto se muestra en la siguiente tabla:

MATRICULAS EDUCACIÓN SUPERIOR 2010				
INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD	CFT	IP	TOTAL
MATRÍCULAS PREGRADO	587.297	128.566	224.301	940.164
MATRÍCULAS POSTGRADO	33.426	0	0	33.426
MATRÍCULAS POSTÍTULO	14.010	5	38	14.053
Nº MATRICULAS TOTAL	634.733	128.571	224.339	987.643
PORCENTAJE DEL TOTAL	64,27	13,02	22,71	100,00

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIES, Servicio de Información de Educación Superior.

El sector ha tenido un aumento sostenido de las matrículas. Como se puede observar en la figura siguiente, en la década de los ochenta los estudiantes matriculados ascendían a los 100.000 llegando a alcanzar en 2009 niveles 5 veces superiores, con una participación en el PIB nacional de un 0,13 % obtenidos a partir de la información de los balances financieros de las universidades entregados por el SIES.

<sup>2</sup> SIES, Servicio de Información de Educación Superior. Total de matriculados 2009.



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIES, Servicio de Información de Educación Superior. Compendio histórico. Disponible en línea en: [www.sies.cl](http://www.sies.cl)

### 1.2.2. Caracterización económica

#### Mercado Nacional

De un total de 634.733 matriculas en universidades, 587.297, es decir el 92,5%, corresponden a estudiantes de pregrado, 33.426, es decir el 5,3%, son estudiantes de postgrado y 14.010, un 2,2% del total son estudiantes de postítulo.

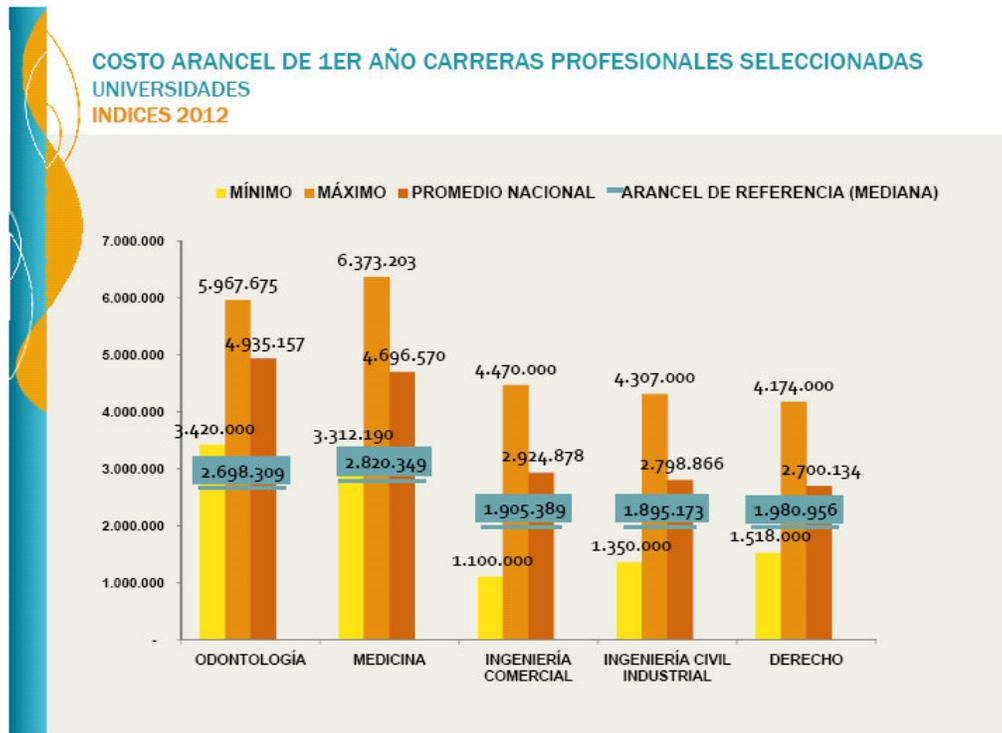
Es importante recalcar que 7 universidades cuentan con más de 20.000 matriculas cada una, lo que se puede apreciar en la siguiente tabla:

PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO DE UNIVERSIDADES			
Ranking	Nombre Institución	Matriculas (n°)	%participación
1	UNIVERSIDAD NACIONAL ANDRES BELLO	33.330	5,78
2	UNIVERSIDAD DE CHILE	30.997	5,38
3	UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS	25.831	4,48
4	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE	25.420	4,41
5	UNIVERSIDAD DE CONCEPCION	24.092	4,18
6	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	23.622	4,10
7	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	20.851	3,62
8	UNIVERSIDAD DEL MAR	19.581	3,40
9	UNIVERSIDAD DE VALPARAISO	17.325	3,00
10	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE CHILE INACAP	16.701	2,90
11	UNIVERSIDAD SAN SEBASTIAN	16.645	2,89
12	UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA	15.471	2,68
13	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE	14.889	2,58
14	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO	14.083	2,44
15	UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS	13.468	2,34

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del SIES, Servicio de Información de Educación Superior.

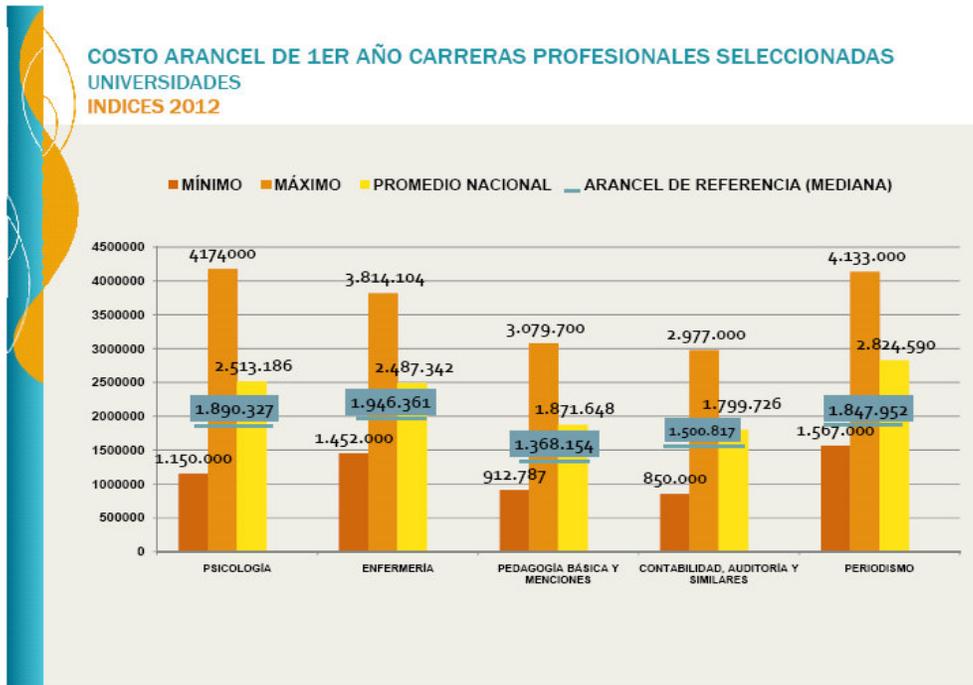
De estas, participan en el Protocolo Campus Sustentable: la Universidad Andrés Bello, Universidad Católica, Universidad de Santiago.

Respecto de los aranceles según carrera profesional, a nivel nacional se pueden ver promedios que oscilan entre los 1,8 millones y los 5; como se muestra en los gráficos siguientes<sup>3</sup> del Consejo Nacional de Educación:

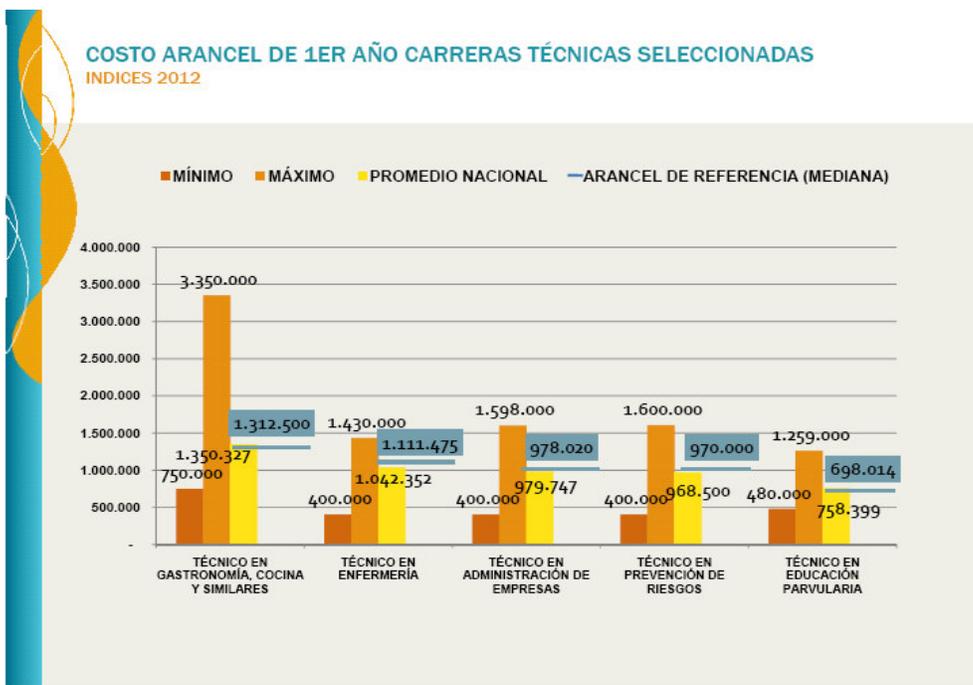


Las universidades del presente estudio cuentan con aranceles que van entre 1,1 y los 6 millones de pesos al año, considerando carreras técnicas y profesionales.

3 SISTEMA DE INFORMACIÓN INDICES-Conferencia de Prensa Noviembre de 2011 del Consejo Nacional de Educación. El presente año participaron voluntariamente del proceso INDICES 161 instituciones de educación superior de un total de 169 instituciones vigentes al mes de octubre. Instituciones participantes: El presente año participaron voluntariamente del proceso INDICES 161 instituciones de educación superior de un total de 169 instituciones vigentes al mes de octubre. En las instituciones participantes se cuenta con el 100% de las universidades del Consejo de Rectores, el 100% de las universidades privadas no tradicionales, el 91% de los institutos profesionales y el 94% de los centros de formación técnica.



En las carreras técnicas los aranceles promedio oscilan entre los 760 mil pesos y 1,3 millones como se puede ver a continuación:



### 1.2.3. Fuerza Laboral

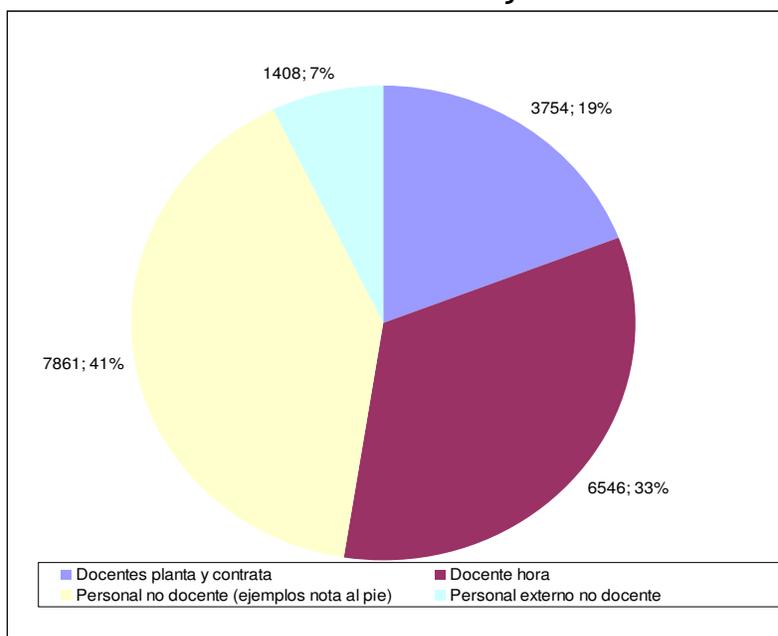
Se estima que el grupo de universidades al año 2010 contaba con alrededor de 15 mil empleados, entre académicos, administrativos y servicios, lo que se distribuyen de la siguiente manera según datos del 2010:

Categoría	UC	USACH	UNAB	UTEM	UMCE	IBERO	UTALCA	TOTAL
Funcionarios	2.173	1.453	S/I <sup>4</sup>	480	453	S/I	99	4.658
Académicos	2.789	2.043	S/I	625	606	S/I	125	6.188
<b>Total empleados</b>	<b>4.962</b>	<b>3.496</b>	-	<b>1.105</b>	<b>1.059</b>	-	<b>224</b>	<b>10.846</b>

Este dato actualizado al 2012 con la información recopilada en el proceso de diagnóstico bordea los 20 mil funcionarios, como se muestra desglosado en la siguiente tabla:

Categoría	Subtotal
Docentes planta y contrata	3.754
Docente hora	6.546
Personal no docente <sup>5</sup>	7.861
Personal externo no docente	1.408
<b>Total</b>	<b>19.569</b>

**Gráfico 7: Puestos de trabajo año 2012**



Fuente: Elaboración Propia

<sup>4</sup> Sin información

<sup>5</sup> Auxiliares, mantención, infraestructura, administrativos y gestión.

### 1.2.4. Distribución Geográfica del Sector

#### Distribución regional de matriculas.

De las 634.733 personas matriculadas en universidades en Chile, el 46,81% se encuentra en la Región Metropolitana. La región del BíoBío cuenta con 13,02% de las matrículas y Valparaíso 12,84%. El resto de las regiones tiene menos del 5% de las matrículas a nivel nacional. Estos porcentajes y el ranking de matriculados por región se muestran en la siguiente tabla.

DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE MATRÍCULAS 2010			
REGIÓN	NÚMERO DE MATRÍCULAS	PORCENTAJE DEL TOTAL	RANKING
METROPOLITANA	297.098	46,81	1
BÍOBÍO	82.650	13,02	2
VALPARAÍSO	81.501	12,84	3
ARAUCANÍA	29.908	4,71	4
MAULE	27.559	4,34	5
ANTOFAGASTA	25.548	4,02	6
COQUIMBO	21.514	3,39	7
LOS LAGOS	16.828	2,65	8
LOS RÍOS	14.133	2,23	9
TARAPACÁ	11.818	1,86	10
ARICA Y PARINACOTA	10.978	1,73	11
ATACAMA	5.533	0,87	12
MAGALLANES	5.158	0,81	13
LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS	4.239	0,67	14
AYSÉN	268	0,04	15
TOTAL PAÍS	634.733		

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en SIES, Servicio de Información de Educación Superior. Matrículas

#### Ubicación geográfica de las universidades por Región, provincia y comuna.

El 50% de las instituciones universitarias se encuentran ubicadas en la Región Metropolitana., según se muestra en la siguiente tabla:

NÚMERO DE UNIVERSIDADES POR REGIÓN	
Región	Nº de universidades
ARICA Y PARINACOTA	1
TARAPACÁ	1
ANTOFAGASTA	2
ATACAMA	1
COQUIMBO	1
VALPARAÍSO	9
LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS	0
MAULE	2
BÍOBÍO	7
ARAUCANÍA	3
LOS RÍOS	1
LOS LAGOS	1
AYSÉN	0
MAGALLANES	1
METROPOLITANA	30
TOTAL PAÍS	60

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIES, Servicio de Información de Educación Superior.

Según la siguiente tabla el 50% de las universidades se encuentran en la provincia de Santiago, el 15% en Valparaíso, el 10% en Concepción, 5% Cautín, 3,3% en Talca. Este último porcentaje se repite para la provincia de Antofagasta.

Comuna	Universidad
RM PROVINCIA SANTIAGO	
Estación Central	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
La Reina	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
Las Condes	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
	UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
	UNIVERSIDAD MAYOR
	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP
Ñuñoa	UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Providencia	UNIVERSIDAD ACADEMIA DE HUMANISMO CRISTIANO
	UNIVERSIDAD DE ARTES, CIENCIAS Y COMUNICACIÓN - UNIACC
	UNIVERSIDAD UCINF
	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
	UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
	UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
	UNIVERSIDAD PEDRO DE VALDIVIA
Santiago	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
	UNIVERSIDAD DE CHILE
	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
	UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO
	UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS
	UNIVERSIDAD BOLIVARIANA
	UNIVERSIDAD CATÓLICA CARDENAL SILVA HENRÍQUEZ
	UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE
	UNIVERSIDAD CHILENO BRITANICA DE CULTURA
	UNIVERSIDAD DE ARTE Y CIENCIAS SOCIALES ARCIS
	UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES
	UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA, UNICIT
	UNIVERSIDAD LA REPÚBLICA
	UNIVERSIDAD MIGUEL DE CERVANTES
	UNIVERSIDAD NACIONAL ANDRÉS BELLO
	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
Arica	UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Iquique	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
Antofagasta	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE
	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA
Copiapó	UNIVERSIDAD DE ATACAMA

Comuna	Universidad
RM PROVINCIA SANTIAGO	
La Serena	UNIVERSIDAD DE LA SERENA
San Felipe	UNIVERSIDAD DE ACONCAGUA
Valparaíso	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
	UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
	UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
	UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Viña del mar	UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ
	UNIVERSIDAD DE VIÑA DEL MAR
	UNIVERSIDAD DEL MAR
	UNIVERSIDAD LOS LEONES (EX UNIVERSIDAD MARÍTIMA)
Talca	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE
	UNIVERSIDAD DE TALCA
Chillán	UNIVERSIDAD ADVENTISTA DE CHILE
Concepción	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
	UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
	UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO
	UNIVERSIDAD REGIONAL SAN MARCOS
	UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN
Temuco	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO
	UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE
Valdivia	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
Osorno	UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS
Punta arenas	UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en SIES, Servicio de Información de Educación Superior. Ficha Académica 2009. Disponible en línea en: [www.sies.cl](http://www.sies.cl)

A su vez en la región metropolitana, la comuna de Santiago cuenta con 16 universidades, lo que representa el 26,7% del total nacional. A nivel regional le siguen las comunas de: Providencia con un 11,7% y las Condes con un 6,7%.

Las siete universidades de la Región Metropolitana participaron en el proceso de diagnóstico representan el 26% de las universidades presentes en la región y el 13% del total nacional.

N°	Nombre	Nombre completo	Distribución territorial dentro de RM
1	UTEM	Universidad Tecnológica Metropolitana	Santiago, Macul, Providencia
2	USACH	Universidad de Santiago de Chile	Santiago
3	UTalca	Universidad De Talca	Providencia
4	UMCE	Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación	Ñuñoa
5	UNICIT	Universidad Iberoamericana de Ciencias y tecnología	Santiago
6	UNAB	Universidad Nacional Andrés Bello	Santiago, Las Condes
7	UC	Pontificia Universidad Católica de Chile	Providencia, Santiago, Macul

Fuente: <http://otec.sence.cl/> y SIES.

### 1.2.5. Superficie

Las universidades chilenas en el año 2010 presentaban una superficie total de 3.653.158 m<sup>2</sup> (construidos y no construidos) siendo las de mayor extensión la Universidad de Chile (574.172 m<sup>2</sup>), Universidad de las Américas (267.612 m<sup>2</sup>), Universidad Católica (257.438 m<sup>2</sup>), Universidad Austral (177.009 m<sup>2</sup>), Universidad Nacional Andrés Bello (153.019 m<sup>2</sup>), Universidad Mayor (150.634 m<sup>2</sup>).

En la tabla se presenta la información de metros cuadrados de las universidades de la muestra, clasificados por uso de instalación. El total alcanza los 920.032 m<sup>2</sup> representando el 25% del total nacional.

Uso de instalaciones	Subtotal m <sup>2</sup>
Oficinas	106.692
Salas de Clase	78.085
Laboratorios Biología	19.312
Laboratorios farmacia, enfermería	373
Laboratorios Química	3.532
Laboratorios Física	1.940
Laboratorios Computación, comunicaciones	6.512
Laboratorios operaciones, procesos, electricidad	35
Laboratorios construcción, obras civiles, hidráulica	9.465
Talleres Arquitectura, arte y diseño	2.497
Talleres Mecánicos, eléctricos, herramientas	120
Centros de copiado	580
Cafeterías y casinos	11.863
Bodegas	1.152
Mantenimiento y servicios	1.686
Lugar actividades deportivas	65.705
Auditorios	11.934
Salas reuniones	9.238
Áreas verdes	744.774
Bibliotecas	30.800
Otros	13.737
Total	920.032

## 2. Aspectos productivos y de producción limpia

### 2.1. Descripción de los procesos

La universidad crea y transmite conocimiento mediante tres funciones sustantivas o macroprocesos: Educación, es decir, la enseñanza profesional centrada en el saber científico y humanístico, la Investigación académica, y la Extensión universitaria.

El macroproceso de extensión comprende actividades como:

- Difusión y divulgación cultural.
- Actividades editoriales, radio, televisión y medios digitales.
- Actividades de servicio social voluntario u obligatorio (estudiantes)
- Programas de educación continua (en sus distintas modalidades)
- Programas de vinculación (con organizaciones sociales y otras entidades públicas y privadas)
- Servicios universitarios (clínicas, consultorías, gestión)
- Enseñanza de idiomas y “estudios culturales”
- Arte, museos, bibliotecas y colecciones
- Incubadoras de empresas
- Misiones (alfabetización, salud, promoción de derechos)
- Entre otros.

El vínculo Universidad - Sociedad, es el resultado de un proceso de Interacción Social, en el que la Universidad propaga los resultados de la Docencia, la Investigación y la Cultura; recibiendo de la sociedad aportes para su incorporación, sistematización científica y retroalimentación de los Procesos de Docencia e Investigación; integrando los tres Procesos en un solo Proceso, en una totalidad sistémica y holística, que garantice el cumplimiento de la misión social de la Universidad, contribuyendo a la solución de problemas y al desarrollo sostenible de su entorno.

Un cuarto macroproceso corresponde a la Operación, que comprende todas las actividades de administración del campus que proporcionan un apoyo al proceso principal y que incluye los servicios de apoyo para estudiantes, funcionarios y académicos como alimentación, infraestructura (física y tecnológica) y ambiente apropiado para el desarrollo del trabajo, estudio e investigación. También considera la compra, contratación y control de los servicios que empresas externas prestan dentro de la universidad, como son alimentación, aseo, mantención de jardines, vigilancia, entre otros.

Los servicios externos que son administrados internamente por operaciones son en la universidades del estudio corresponden a: servicio de seguridad, empresas de mantención, jardinería, trabajos de obras menores y mayores, centros de copiado, transporte de pasajeros, heladería, bazar, librería, banco, carga de celulares, casinos, cafeterías, control de plagas, mantención de fotocopiadora, mantención ascensores y calderas.

## **2.2. Insumos**

Respecto de los insumos utilizados en los procesos universitarios, se pudo identificar lo siguiente:

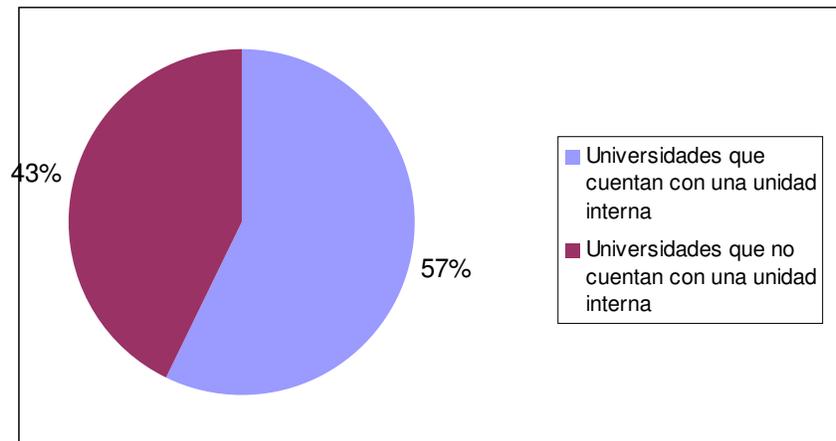
- Reactivos químicos
- Gases comprimidos
- Solventes halogenados y no halogenados
- Medios de cultivo
- Material de vidrio para laboratorios
- Refrigerante para equipos
- Toner de tinta
- Papel para oficinas
- Artículos de oficina
- Computadores
- Productos químicos para higiene de superficies
- Dispositivos de iluminación
- Herramientas mantención y aseo de instalaciones
- Repuestos para mantención de sistema de agua
- Pintura para mantención de instalaciones
- Materiales para obras de construcción
- Elementos de protección personal
- Cables
- Aceite para motores
- Baterías
- Dispositivos eléctricos.

## **2.3. Indicadores del diagnóstico**

### **2.3.1. Compromiso**

#### **2.3.1.1. Organización para la sustentabilidad**

Como se muestra en la figura el 57% de las instituciones cuenta con una unidad interna oficial que asesora y ejecuta las políticas y programas de sustentabilidad. Sin embargo estas en su mayoría se encuentran sin un nombramiento oficial por parte de la autoridad y sin un plan de acción con acciones y metas medibles derivadas de la política institucional.



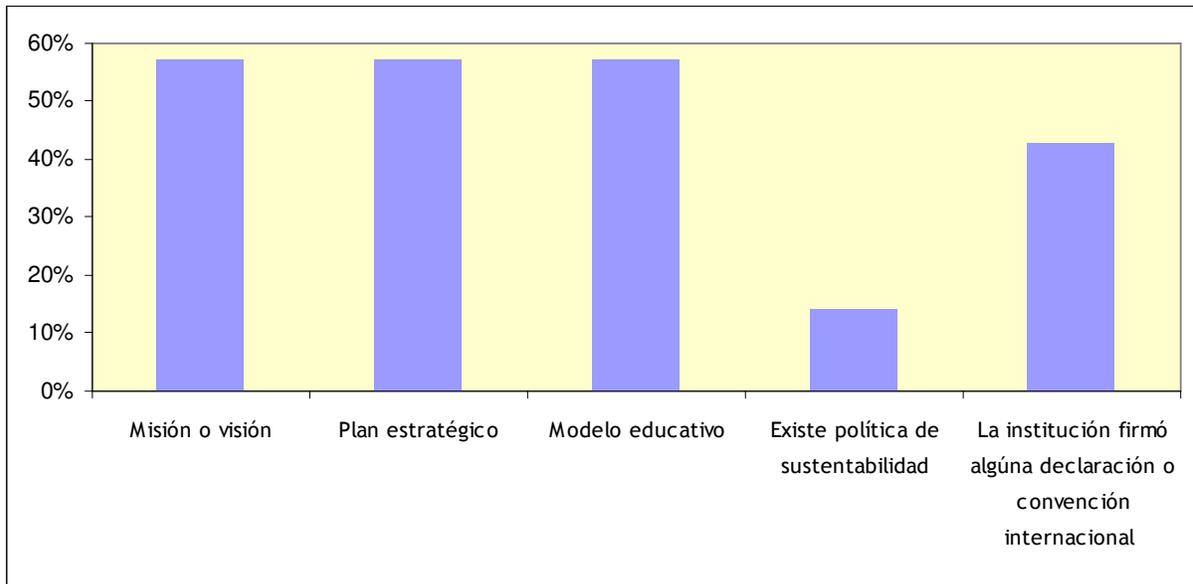
Se identifican diferentes tipologías de proyectos y programas desarrollados por estos organismos, a saber:

- Charlas de difusión
- Formación comité de sustentabilidad representativo de los diferentes estamentos
- Apoyo a la institucionalización del reciclaje
- Elaborar proyecto oficina de sustentabilidad
- Concurso de ideas sustentables para campus
- Ferias de la sustentabilidad, abiertas organizaciones externas e internas
- Capacitaciones a funcionarios
- Seminarios sobre sustentabilidad en el país.
- Diplomado en Educación por la sustentabilidad
- Medición de huella de carbono
- Programa de coloquios sobre sustentabilidad
- Diseño de sistemas de recolección de residuos en Campus
- Programas preocupado de la vinculación y apoyo de la Universidad con la comunidad.
- Proyectos Responsabilidad Social

#### **2.3.1.2. Declaración de compromiso por la sustentabilidad**

En cuanto al liderazgo ejercido por las instituciones diagnosticadas, se identifica que no más del 13% de las instalaciones cuenta con una política relacionada con sustentabilidad.

No obstante lo anterior, el 57% de las universidades exhiben compromisos por la sustentabilidad declarado en su misión, plan estratégico y modelo educativo, como lo muestra la figura.



### **2.3.1.3. Reportes de gestión**

Sólo 1 de las 7 universidades ha realizado reporte GRI (Global Reporting Initiative), y las demás no tienen sistematizada alguna práctica de reporte institucional en materias de sustentabilidad ni de sus indicadores ambientales.

### **2.3.2. Huella de carbono**

Sólo 1 de las 7 universidades ha medido su huella de carbono, cuyos resultados indican que lo más incidentes en la generación de gases efecto invernadero son los traslados de los estudiantes. Respecto de estar aplicando medidas orientadas a la reducción de la huella de carbono, el 66% señala fomentar el uso de la bicicleta, realiza mantención certificada de sus fuentes de emisión como caldera, grupos electrógenos y equipos de climatización.

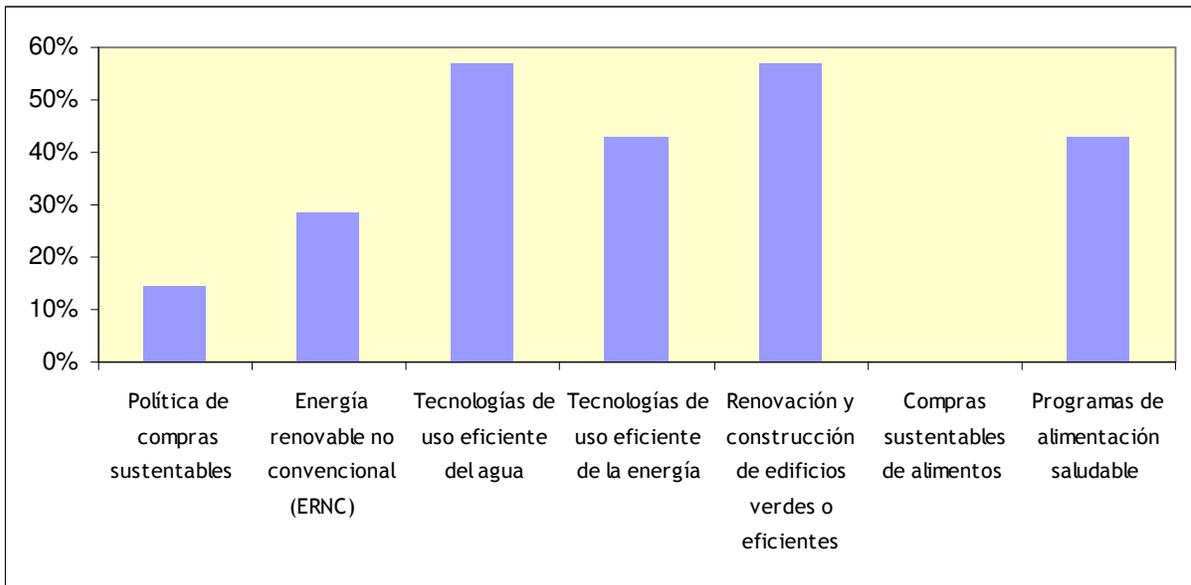
### **2.3.3. Sistemas de gestión ambiental certificables en la institución**

Sólo 1 de las 26 instalaciones ha certificado su sistema de gestión ambiental ISO 14001, y el resto declara no estar sometida a auditorías ambientales periódicas.

### **2.3.4. Buenas prácticas institucionales en los campus**

Ante la pregunta de si la institución en cuenta con prácticas de producción limpia orientadas a uso racional de los recursos, la mayoría responde que cuenta con tecnologías de uso eficiente del agua, prácticas de renovación y construcción de edificios basados en principios de diseños verdes o eficientes. Sólo el 14% refiere realizar compras verdes, y un 29% que tiene algún sistema a base de energía renovable no convencional (paneles solares).

Pregunta	Universidades que presentan la práctica	
La institución tiene una política oficial o practicas de compras sustentables	1	14%
La universidad cuenta con generación de energía renovable no convencional (ERNC)	2	29%
Se han instalado estrategias y/o tecnologías de uso eficiente del agua	4	57%
Se han instalado estrategias y/o tecnologías de uso eficiente de la energía	3	43%
Existen en la universidad prácticas de renovación y construcción de edificios basados en principios de diseños verdes o eficientes	4	57%
Existen programas o practicas de compra de alimentos sustentables (tales como alimentos locales, orgánicos y/o de comercio justo.)	0	0%
Existen programas de alimentación saludable	3	43%



#### 2.3.4.1. Comunicación

Respecto de los medios a través de los cuales las universidades realizan su comunicación en torno a materias de sustentabilidad, el 57% de ellas cuenta con una página web, realiza charlas y publica en algún diario.

#### 2.3.5. Curriculum e investigación

En lo que se refiere a la presencia de la sustentabilidad en el curriculum, no obstante este capítulo de la encuesta fue muy difícil de responder por parte de las instituciones, sí fue posible estimar que el 40% de las carreras cuenta con asignaturas en torno a la sustentabilidad en su malla curricular.

Por otra parte, el porcentaje de los trabajos de titulación que abarcan temas de sustentabilidad ambiental sólo alcanza el 1%.

Finalmente, el porcentaje de las facultades tienen al menos una carrera de postgrado en el área de la sustentabilidad corresponde a apenas el 5%.

Respecto de investigación, de las que la realizan (5 de 7), entre el 10 y 14% de sus publicaciones corresponden a la temática ambiental.

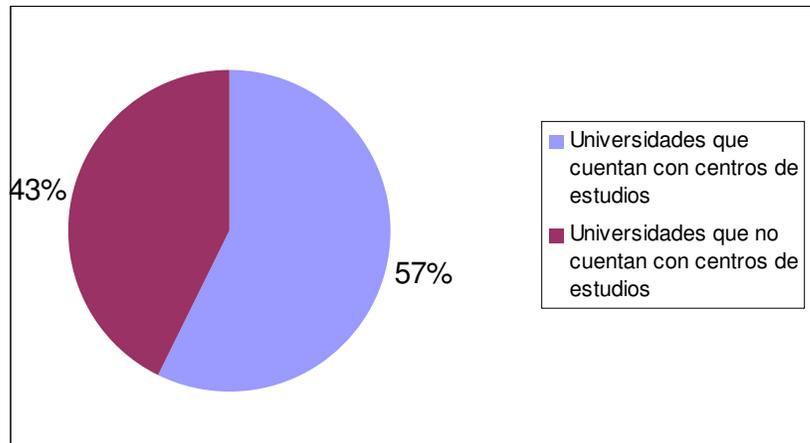
### **2.3.6. Proyectos de extensión de vinculación con el medio**

En el presente diagnóstico se intentó identificar qué manera se relaciona la universidad con su entorno concreto, además de formar profesionales y desarrollar investigación especializada, y los compromisos y pactos de la universidad que tiene con la sociedad específicamente en el ámbito de la sustentabilidad ambiental. Lo que se obtuvo fue un listado de materias que las universidades identifican dentro del concepto de sustentabilidad:

- Interescolar de Vida Saludable
- Interescolar de Ciencias en Recursos Naturales
- Interescolar de Primeros Auxilios
- Convenio de cooperación con la empresas para temas relacionados con eficiencia energética.
- Medición UV en comunidades, en asociación con empresa minera
- Ciclo de Cine Ecológico
- VI Seminario "Educación para el desarrollo Sustentable Universidad y Sustentabilidad"
- Feria Científica Colegio Valle Hermoso Peñalolén
- Ferias Ambientales
- Biodiversidad en Chile, desafíos pendientes y rol de la sociedad
- Programa: Educación en Ciencias y Medio Ambiente, formando los líderes del Futuro".
- Primera Feria de Ciencias y Desarrollo Sustentable
- 2º Seminario "Conservación de la Biodiversidad y Rol del Médico Veterinario
- Feria Científica Sustentable
- Programa de Educación ambiental para la conservación biodiversidad
- Poda de árboles
- Salud y atención a menores de Puente Alto
- Promoción de Campus Saludables
- Desarrollo de programa de medio ambiente
- Educación especial
- Centro de Estudios de Emprendimientos Solidarios
- Plan Desarrollo Agroforestal Comunal
- Prácticas Solidarias
- Preuniversitario Social Ingeniería
- Puentes
- Química en la Naturaleza y la Sociedad
- Solución Nuevo Chile
- Taller de Biohuerto

- Trabajo País
- Trabajos de Salud Rural
- Ferias ambientales
- Capacitación de liceos de la universidad en temas ambientales
- Grupos interdisciplinario investigadores,
- Generación de energía eléctrica en alianza con Chilectra
- Capacitación a ferias libres para reutilizar desechos orgánicos (asociación ferias libres de Peñalolen)
- Paneles sensoriales de olores. Los estudiantes capacitados aplican conocimientos en empresas.

Respecto de contar con centros de estudios en materias de sustentabilidad, el 57% de las universidades señala contar con el algún centro, en algunos casos el mismo identificado como unidad encargada de la sustentabilidad universitaria dentro de la institución.



### 2.3.7. Energía eléctrica y combustible

#### 2.3.7.1. Consumo

El análisis se realizó fundamentalmente para consumo de energía eléctrica y combustibles. Los resultados del diagnóstico indican lo siguiente para el año 2010.

**Tabla 6: Consumo de energía eléctrica y combustible año 2010**

Tipo	Total Sector	Indicador por persona	Indicador por m <sup>2</sup>
Electricidad (kWh)	39.435.233	374,73	85,76
Gas licuado (kg)	139.574	1,33	0,30
Gas natural (m3)	699.159	6,64	1,52
Gas de ciudad (m3)	79.693	0,76	0,17
Bencina (L)	96.114	0,91	0,21
Diesel (L)	52.893	0,50	0,12

## Energía eléctrica

De los campus que componían la muestra, el 50% tiene un consumo de energía eléctrica que supera los 500.000 kWh al año, como señala la tabla siguiente:

Consumo	Rango de consumo	% de campus
Bajo	Menos de 100.000 kWh	37,5%
Medio	De 100.000 a 500.000 kWh	12,5%
Alto	Sobre 500.000 kWh	50%

Cabe mencionar que a nivel de instalación, el 54% de ellas comparte el medidor de energía eléctrica con otros edificios por lo que desconoce su consumo específico y por lo tanto no puede contar con metas e indicadores que puedan asociarse a consumo energético y por lo tanto gestionar del recurso.

La energía eléctrica es utilizada mayormente para:

- . Iluminación
- . Climatización
- . Operación equipamiento laboratorio
- . Complementariamente y en menor medida se utiliza para operación de equipamiento de oficinas

Los laboratorios de ciencias químicas y biológicas tienen por su parte sus mayores consumos en:

- Equipos de frío y otros con compresores
- Campanas extracción
- Autoclaves
- Baños termostáticos, mantas calefactores, por su cantidad
- Pasteurizadores, rotavapores, destiladores, por su cantidad
- Muflas
- Incubadoras, hornos de secado y estufas

Los laboratorios de operaciones unitarias y talleres tienen sus mayores consumos en:

- operaciones mineras
- equipos de transporte
- bombas
- compresores

Los laboratorios de computación, oficinas y salas de clases:

- Iluminación
- Climatización
- Computadores
- Datas show

## Combustibles

El petróleo es usado para la generación de energía eléctrica en grupos electrógenos que se usan en caso de emergencia. Este también es utilizado en el 52% de los vehículos de transporte la universidad (flota de 21 vehículos para 7 universidades entre mayores y menores), en la otra parte se utiliza bencina.

## Gas

El gas es usado principalmente en calderas de calefacción central, duchas de centros deportivos, estufas en oficinas, mecheros de laboratorios y hornos en laboratorios de alimentos.

### 2.3.7.2. Prácticas de uso de la Energía

El diagnóstico evaluó la incorporación de buenas prácticas para el uso de la energía. Del grupo de instalaciones alrededor del 4% no ha implementado medidas de este tipo.

De las buenas prácticas implementadas se identifican las siguientes para Energía Eléctrica:

Buena práctica	% Campus que refieren haber implementado la buena práctica
Cambio de iluminación de alta eficiencia	58%
Iluminación sectorizada	31%
Mejoramiento calefacción e iluminación	23%
Campañas de eficiencia y ahorro energético	12%
Revisión y mantención de equipos	19%
Uso de paneles termo solares para generar energía	15%
Sectores que se apagan por horarios	15%
Sensor de energía ,aire acondicionado	23%
Monitores y equipos con ahorro energético	31%
Iluminación natural	12%
Rondas de auxiliares apagando luces y datas show	77%
Motores alta eficiencia en ascensores	4%
Subestación independiente	4%
Telefonía IP	4%
Calefacción proveniente de energía solar	4%
Implementación de sistema automático control de luz	4%

En a la tecnología de iluminación que manejas las instalaciones, en el recorrido de instalaciones se pudo identificar lo siguiente:

<b>Tecnología</b>	<b>N°</b>	<b>% de instalaciones que usa la tecnología</b>
Tubos fluorescentes T10 o T12	25	96%
Focos PL	10	38%
Tubos fluorescentes T5	3	12%
Ampolleta ahorro	8	31%
Ampolleta incandescente	4	15%
Dicroico	3	12%
LED	2	8%
Otro: mercurio, haluro metalico	4	15%

### 2.3.8. Agua

#### 2.3.8.1. Consumo

El agua total usada, según los datos reportados, suma alrededor de 1,8 millones de m<sup>3</sup> al año. Los usos que se le da son variados destacando como procesos que consumen mayor cantidad de agua: riego de áreas verdes, lavado de material de laboratorio, generación de agua para laboratorio, servicios higiénicos y duchas y piscina.

**Tabla 8: Indicadores de consumo de agua 2010**

Total consumo del sector m <sup>3</sup>	1.793.913
Consumo individual m <sup>3</sup> /persona	17

Respecto de los mayores consumos que estiman los encargados de las instalaciones, ya mayoría señala los servicios higiénicos como los puntos más consumidores, seguido por consumo de laboratorio y el riego.

<b>Mayor consumo</b>	<b>% de instalaciones que lo indica</b>
Servicios higiénicos	58%
Laboratorio y salas de prácticas	35%
Riego	23%
Lavado instrumental	12%
Sillones dentales	4%
Destilación de agua	4%
Duchas	4%

Al mismo tiempo, se señala que las instalaciones no cuentan con metas e indicadores de consumo de agua. No obstante todos realizan seguimiento del gasto mensual.

### 2.3.8.2. Prácticas de uso del agua

El diagnóstico evaluó la incorporación de buenas prácticas para el uso de agua, a continuación se muestra la extensión de cada práctica en las instalaciones del sector:

<b>Buena práctica</b>	<b>% Campus que refieren haber implementado la buena práctica</b>
llave cisne para evitar pérdida en el llenado de botellas	4%
Cambio de llaves con temporizador	62%
Llaves con monomando	27%
Estanque de WC volumen reducido y corte rápido	62%
Urinaros secos	4%
Mantenimiento preventivo a diario	42%
Uso de agua a presión en jardines	4%
Riego manual con aspersores	4%
Riego automatizado con control de horario	8%
Implementación de medidores específicos	19%
Recirculación o reuso de agua	4%
Riego sectorizado y por horario	4%
Urinaros secos	4%
Lavado instrumental con agua a presión	4%
Urinaros con pulsador	4%
Ablandadores para el agua del edificio	4%
Se genera agua para laboratorio por Osmosis	12%

### 2.3.9. Residuos Sólidos no peligrosos

#### 2.3.9.1. Generación

Según estimaciones realizadas por las universidades, estas generan en conjunto 3.026 toneladas de residuos sólidos no peligrosos en un año, obteniéndose un indicador de 29 kg/persona al año.

**Tabla 9: Residuos sólidos no peligrosos (kg) año 2010**

Tipo	Total kg	Indicador kg por persona	
Domiciliario[1]	2.522.247		
Plásticos	28.023		
Latas	6.748		
Papel	80.818		
Cartón	105.666		
Metales	6.036		
Residuos de madera	3.600		
Restos de poda de jardín	234.100		
Escombros	39.000		
<b>Total residuos no peligrosos kg</b>	<b>3.026.238</b>		<b>29</b>

### 2.3.9.2. Prácticas en manejo de residuos sólidos no peligrosos

Las instituciones no cuentan con planes de manejo de los residuos generados y tampoco cuentan con una unidad encargada del tema a nivel de la universidad, sin embargo existen procedimientos aislados para el manejo de residuos generados y reciclaje.

Respectos de los puntos de segregación sólo el 8% de las instalaciones cuenta con ellos, con un rango de cobertura que va entre los 200 y 700 estudiantes por punto. Lográndose segregar para venta o donación el 3,5% de la cantidad, yéndose todo el material restante a vertedero salvo una mínima cantidad que se deriva a lombricultura en uno de los campus.

**Tabla. Destino de los residuos (kg)**

Destino	Kg	%
Venta	70.389	2,3%
Donación	37.201	1,2%
Retiro municipal	1.207.172	39,6%
Retiro particular a vertedero	1.731.075	56,8%
Lombricultura	1.000	0,03%

Los destinos de los diferentes tipos de residuos se detallan a continuación:

Forma de disposición/tratamiento	Plásticos kg	Latas kg	Papel kg	Cartón kg	Poda de jardín kg
Venta	208	382	26.640	19.959	0
Donación	15.072	133	8.950	3.464	0
Retiro municipal	3.139	1395	14.371	21.556	36.100
Retiro particular a vertedero	9.676	4.011	32.467	79.467	198.000
Lombricultura	NA	NA	NA	NA	1.000

Respecto del destino principal de los residuos plásticos que se segregar es la donación; para las latas, el vertedero; el papel el vertedero y la venta; para el cartón, el vertedero, y finalmente para la poda también el vertedero.

### 2.3.10. Residuos peligrosos líquidos y sólidos

#### 2.3.10.1. Generación de Residuos Líquidos Peligrosos

Salvo 1 institución, las universidades tuvieron dificultades para completar esta sección de la encuesta, pudiéndose sólo identificar a través del recorrido de las instalaciones los tipos de residuos peligrosos sólidos que estas generan, que son:

- Solventes halogenados
- Solventes no halogenados
- Ácidos y bases
- Mezclas de soluciones agotadas
- Hidrocarburos
- Halógenos

- Eter
- HPLC y compuestos inorgánicos
- Bromuro de etidio
- Residuos líquidos de talleres de arte (pinturas, lavado de materiales)
- Residuos líquidos de fotografía (revelador)
- Productos de limpieza.

No fue posible obtener indicador de línea base, debido a que el 86% las instituciones no cuentan con información sistematizada de generación ni disposición de este tipo de residuos.

Según características de peligrosidad, el sector genera los siguientes tipos de residuos:

Inflamable	Reactivo	Tóxico	Corrosivo	Sin clasificar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solventes halogenados</li> <li>- Solventes no halogenados</li> <li>- Eter</li> <li>- Residuos líquidos de talleres de arte (pinturas, lavado de materiales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soluciones de reactivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bromuro de etidio</li> <li>- Hidrocarburos</li> <li>- Residuos líquidos de fotografía (revelador)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácidos y bases</li> <li>- Productos de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HPLC y compuestos inorgánicos</li> <li>- Mezclas de soluciones agotadas</li> </ul>

### 2.3.10.2. Generación de Residuos Sólidos Peligrosos

Asimismo, en la fase de visitas guiadas de las instalaciones en la fase validación de encuesta, se pudo identificar que las instalaciones generan los siguientes tipos de residuos peligrosos líquidos:

- Materiales (papel, paños) impregnados con productos de limpieza.
- Residuos de talleres de arte y fotografía
- Materiales (papel, paños) impregnados con líquidos inflamables de arte.
- Productos químicos obsoletos
- Vidrio contaminado
- Material cortopunzante
- Envases vacíos de productos químicos tóxicos, corrosivos, inflamables y reactivos.
- Tubos fluorescentes T10 o T12 (mercurio), dados de baja
- Dispositivos electrónicos, partes de computadores
- Baterías.

No fue posible obtener indicador de línea base, debido a que el 86% las instituciones no cuentan con información sistematizada de generación ni disposición de este tipo de residuos.

### **2.3.10.3. Prácticas en manejo de residuos peligrosos**

En el 96% de las instalaciones se evidenció la falta de políticas institucionales para el manejo de los residuos y más bien el nivel de cumplimiento y la calidad de la gestión de los residuos depende de cada encargado de laboratorio, académico o investigador como se pudo evidenciar en terreno en la visitas. Específicamente los investigadores suelen basarse en normas externas provenientes de la fuente de financiamiento de su proyecto, por ejemplo, normas de bioseguridad de Conycit.

En las visitas de diagnóstico fue posible entrevistar a los encargados de laboratorios de docencia a partir de lo cual se identificaron algunas prácticas de manejo de residuos como:

- Minimización mediante eliminación progresiva del uso de sustancias nocivas como Bromuro de etidio.
- Reducción mediante neutralización de las soluciones de solventes en lavado de materiales en el 10% de ellos
- Reducción mediante neutralización o inactivación de soluciones reactivas en el 20% de ellos
- Identificación y rotulación de recipientes, en alrededor del 70% de los laboratorios visitados.
- Recipientes tapados en el 100%
- Entrega de residuo a otro departamento de la universidad para su disposición adecuada en un 30% de ellos.

Respecto de la cuantificación de la generación de residuos, 2 de las 6 universidades que generan habían realizado estudios al respecto y una instalación de facultad de química de otra universidad también, esta última señala haber realizado análisis de sus riles. Estas mismas llevan registros de generación y realizan declaración y seguimiento de sus residuos peligrosos ya sean líquidos o sólidos.

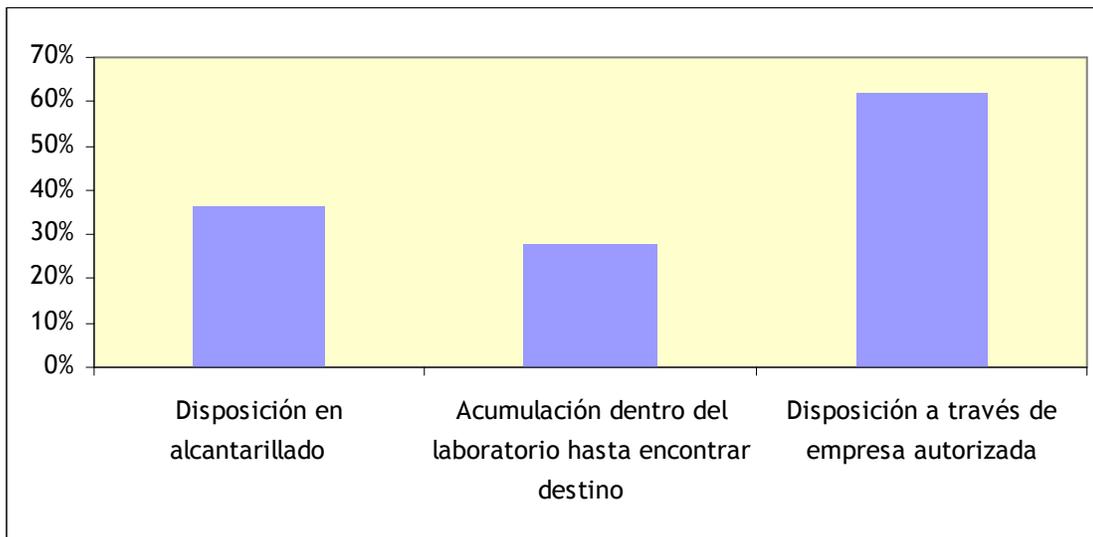
#### **Residuos líquidos**

El recorrido de instalaciones comprendió un total de 54 laboratorios y talleres de: biología, química, tecnología médica, farmacia, alimentos, metalúrgica, talleres de arte y fotografía; de los cuales 47 genera algún tipo de residuo líquido.

En las visitas de diagnóstico fue posible entrevistar a los encargados de laboratorios de docencia, a partir de lo cual se pudo estimar que la disposición de residuos peligrosos se realiza de las siguientes formas:

- Disposición en alcantarillado
- Acumulación dentro del laboratorio hasta encontrar destino
- Disposición a través de empresa autorizada

Como se puede observar en la figura siguiente, de los laboratorios visitados cerca del 60% realiza una disposición mediante una empresa externa acorde a la normativa, el resto se encuentra sin establecer una política y un conducto regular para sus residuos que se almacenan en los lugares de trabajo en pequeñas cantidades por períodos de tiempo que son variables entre uno y otro.



### **Residuos sólidos**

En las visitas a terreno se pudo detectar que alrededor de un 80% el material cortopunzante generado en los laboratorios visitados es dispuesto a través de empresas externas autorizadas, los tubos fluorescentes sin desechados en la basura doméstica y las partes y piezas de computadores dados de baja son reciclados externamente. El resto de los materiales peligrosos son generados en pequeñas cantidades en cada punto y son en su mayoría desechados junto con la basura doméstica, no encontrándose políticas de manejo para materiales (papel, paños) impregnados con productos de limpieza, residuos de talleres de arte y fotografía y materiales (papel, paños) impregnados con líquidos inflamables de arte.

Respecto de los productos químicos obsoletos y envases, de los laboratorios visitados cerca del 60% realiza una disposición mediante una empresa externa acorde a la normativa, el resto se encuentra sin establecer una política y un conducto regular para sus residuos que se almacenan en las bodegas en pequeñas cantidades por períodos de tiempo que son variables entre uno y otro.

### **2.3.11. Higiene y Seguridad**

El diagnóstico considera también el aspecto de la prevención de riesgos y enfermedades profesionales debido a que uno de los factores clave que afectan la productividad y calidad de vida en las instituciones.

Los resultados de las encuestas indican que 6 de 7 universidades se encuentran adheridas a un organismo administrador (O.A.) de la ley 16744 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, que “Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales” y que una de ellas funciona como organismo descentralizado conforme a la ley.

La estructura de las empresas para enfrentar aspectos de prevención de riesgos es la siguiente: en las 7 instituciones y el total de asesores en prevención de riesgos se llega a un indicador de cerca de 2000 personas por experto, lo cual genera dificultades a la hora de realizar todas las verificaciones e implementaciones necesarias para lograr reducir accidentes y enfermedades. Por ejemplo el grupo de universidades reporte que solo el 5% de los funcionarios ha recibido alguna capacitación en prevención en los últimos 3 años.

Además, el 100% de las instalaciones cuenta con control de plagas.

Finalmente se determinó la extensión con que se aplican las prácticas claves de gestión de seguridad y salud del trabajo, obteniéndose que el alrededor del 40% de las instalaciones cuentan con una identificación de peligros y evaluación de riesgos. El 100% cuenta con estadísticas de accidentes, los que se resumen a continuación.

**Tabla: Indicadores de seguridad y salud 2011**

<b>Indicador</b>	<b>Promedio</b>
Accidentes al año	68
Índice de gravedad	3629
Tasa siniestralidad	37
Tasa de accidentabilidad	3,95

Fuente: Elaboración Propia

### **2.3.12. Planes de contingencia**

Solo cerca del 50% de las instituciones ha elaborado un plan para responder a emergencias.

Ahora, a nivel de instalación, la mayoría no ha realizado simulacros y algunas se encuentran trabajando en sus potenciales contingencias de acuerdo a sus procesos.

### **2.3.13. Almacenamiento de sustancias peligrosas**

Se registra en las encuestas realizadas que el 16% de las instalaciones conoce el Decreto Supremo 78 (DS N°78 del Ministerio de Salud que aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas) y que el 100% de ellas almacena sustancias inflamables en cantidad inferiores a 10 toneladas y sustancias peligrosas de las otras clases

en cantidades inferiores a 12 toneladas. Con esto se puede concluir que el DS78 no es exigible en las bodegas de las universidades del tamaño estudiado.

Clase	Porcentaje estimado de instalaciones que almacenan
Clase 1 Explosivos	8%
Clase 2 Gases	31%
Clase 3 líquidos inflamables	58%
Clase 4 sólidos inflamables	38%
Clase 5 comburentes, péroxidos orgánicos	19%
Clase 6 Tóxicos e infecciosas	38%
Clase 7 sustancias radioactivas	0%
Clase 8 Corrosivos	100%
Clase 9 Varios o miscelaneos.	No estimado

Por otra parte, se pudo constatar que cerca del 50 % de las instalaciones presenta brechas con lo que hoy establecen los decretos DS 594 y DS 148, en relación a:

- Manejo seguro de residuos peligrosos
- orden y seguridad en el almacenamiento de sustancias peligrosas y prevención de riesgos en el lugar de trabajo.

#### **2.3.14. Ruido.**

El 31% de los campus han recibido reclamos por ruido, mientras que el 6% ha sido multado. El origen del ruido corresponde más frecuentemente a las actividades esporádicas de alumnos donde se ejerce un control de comportamiento de los alumnos y el sonido para disminuir el impacto sobre los vecinos.

#### **2.3.15. Promoción de la salud**

De acuerdo a la Pauta De Evaluación Instituciones De Educacion Superior Promotoras De La Salud que se encuentra en período de consulta, se obtuvo que existe oferta de alimentos saludables en el 25% de los puntos de venta, que los casinos se encuentran ofreciendo minutas saludables, pero no así en las cafeterías.

2 de las 7 universidades cuentan con un programa de estilos de campus saludables, y aplican herramientas como encuestas de hábitos saludables y campañas de sensibilización y educación a la comunidad universitaria.

### **2.3.16. Puntos críticos a abordar en el APL II**

A la luz de los resultados del diagnóstico sectorial, se identifican los siguientes puntos críticos a abordar en el APL II:

- Desarrollo sustentable de las universidades a través de la asignación de responsabilidades, definición de planes concretos y capacitación al personal en las materias del APL.
- Huella de carbono de cada universidad, línea base de Gases Efecto Invernadero (GEI).
- Presencia de las materias de sustentabilidad y producción limpia en el curriculum y proyectos de vinculación con el medio.
- Consumos de energía y combustibles por edificio, obtención de indicadores por universidad y acciones para reducir el consumo unitario en las instalaciones.
- Seguimiento del consumo del agua por edificio, junto con la incorporación de nuevas medidas de uso racional del recurso.
- Almacenamiento de sustancias peligrosas de manera segura y previniendo la contaminación.
- Evaluación de riesgos del trabajo, medidas preventivas y respuesta ante emergencia.

### **2.4. Reglamentación pertinente a la actividad**

La normativa vigente en la cual se enmarcan los Acuerdos de Producción Limpia para regular el vertido de Residuos Industriales Líquidos y disposición de Residuos Sólidos, contaminación de aguas, atmósfera y suelos, prevención de riesgos y salud ocupacional, son los siguientes:

- Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada el 1° de marzo de 1994, por el Presidente de la República don Patricio Aylwin Azócar y publicada en el Diario Oficial el día 9 de marzo de 1994.
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada el 17 de enero de 2005 por el Consejo Directivo de CONAMA.
- Decreto Supremo 609, que establece límites máximos para los establecimientos emisores de riles.
- Ley 16.744/68 que establece norma sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales
- Decreto con Fuerza de Ley N° 725/67, del Ministerio de Salud, que “Aprueba el Código Sanitario”
- Decreto con Fuerza de Ley N° 1/90, del Ministerio de Salud, que “determina materias que requieren autorización sanitaria expresa”.
- Decreto Supremo N° 594/99 y sus actualizaciones hasta 2011, del Ministerio de Salud, que aprueba “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas de los Lugares de Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 40/69, del Ministerio del Trabajo, que aprueba “Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales”.
- Decreto Supremo N° 54/69, Ministerio de Salud, que aprueba “Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad”.
- DS 157 Reglamento de Pesticidas de uso Sanitario y Doméstico

- Decreto Supremo N° 977/96, del Ministerio de Salud, que aprueba “Reglamento Sanitario de los Alimentos y sus modificaciones”
- Decreto Supremo N° 144/61, del Ministerio de Salud, que “establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.”
- D.S. 66/2007, Aprueba Reglamento de instalaciones Interiores y Medidores de gas.
- Norma Nch 4/2003, Electricidad. Instalaciones de consumo en baja tensión.
- DS 78/2010 que regula el manejo de sustancias peligrosas.
- DS 148/2001 que regula el manejo de residuos peligrosos.
- DTO. N ° 6 DE 2009 Reglamento Sobre Manejo De Residuos De Establecimientos De Atención De Salud (REAS)

## **2.5. Identificación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD)**

De las entrevistas realizadas en terreno se pudo elaborar el siguiente listado de mejores tecnologías disponibles:

- Contrucción y remodelación LEED: Leadership in Energy & Environmental Design
- Iluminación Eficiente mediante focos Led
- Compostaje de residuos orgánicos
- Uso energía solar para obtención de energía eléctrica y calentamiento de agua
- Programas centralizados de reuso químicos previo a su disposición.
- Reciclaje electrónico, buscando un segundo o tercer uso de los dispositivos dados de baja.

## **2.6. Factores y Variables que determinan la competitividad**

Algunos factores que favorecen la competitividad como que se pueden identificar:

- Existencia de una agrupación de universidades que permite formar mesas de trabajo para el mejoramiento del sector.
- Estudiantes más exigentes e informados.
- Personal interno calificado para realizar estudios y auditorías.

Como factores que disminuyen la competitividad señalan:

- Carencia de estudios de eficiencia energética y por lo tanto inexistencia de línea base de consumos, metas ni indicadores unitarios para la gestión.
- Baja explotación de medidas de eficiencia energética.
- Poca sistematicidad y débil uso de registros con datos reales de consumo de recursos, como el agua y energía, así como para la minimización de residuos.
- Procedimientos para enfrentar emergencias poco extendidos en el sector, así como procedimientos de trabajo seguro basado en evaluación de peligros en los procesos.
- Desconocimiento de la nueva regulación ambiental, lo que implica riesgo de incumplimiento.

- Baja explotación de Energías Renovables No Convencionales con potencial de ser utilizadas en la zona.
- La gran mayoría de las universidades carecen de políticas centrales en materias de producción limpia y por lo tanto cada unidad se gestiona y desempeña de manera diferente.

## VI. PROPUESTA DE ACUERDO DE PRODUCCION LIMPIA

### Objetivo General

Incorporar en el Sector de Universidades de la Región Metropolitana criterios de sustentabilidad en la gestión y desarrollo de los campus, en los currícula académicos, diferentes técnicas de Producción Limpia asociadas a temas emergentes como son la eficiencia de energética y Huella de Carbono, además de nuevas regulaciones que afectan al sector, aumentando la eficiencia productiva, previniendo y reduciendo los efectos ambientales generados por la actividad.

### Objetivos Específicos

- Definir el compromiso universitario en torno a su desarrollo sustentable.
- Obtener de la huella de carbono, línea base de Gases Efecto Invernadero (GEI) en los procesos.
- Fortalecer la gestión productivo-ambiental de las instalaciones a través de la asignación de responsabilidades.
- Desarrollar un sistema de capacitación y reconocimiento al personal en las nuevas materias del APL.
- Ampliar la presencia de las materias de sustentabilidad y producción limpia en el curriculum y proyectos de vinculación con el medio.
- Lograr una mayor eficiencia en el uso de la energía en los campus a través de la implementación de buenas prácticas, medidas de gestión e implementación de medidas de eficiencia energética en las instalaciones.
- Alcanzar altos estándares de gestión del consumo del agua en las instalaciones.
- Avanzar en el cumplimiento de la nueva normativa de sustancias peligrosas.
- Alcanzar un alto estándar en Higiene y Seguridad Laboral, aportando a una mejor calidad de las condiciones laborales.

### DEFINICIONES

**Sustentabilidad:** El desarrollo sustentable se orienta en satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades (Comisión del Desarrollo y Medio Ambiente citado en Ramírez et al, 2004: 55). Comisión Brundtland: Nuestro Futuro Común.

El objetivo del desarrollo sostenible es definir proyectos viables y reconciliar los aspectos económico, social, y ambiental de las actividades humanas; "tres pilares" que deben tenerse en cuenta por parte de las comunidades, tanto empresas como personas:

- Sostenibilidad económica: se da cuando la actividad que se mueve hacia la sostenibilidad ambiental y social es financieramente posible y rentable.
- Sostenibilidad social: basada en el mantenimiento de la cohesión social y de su habilidad para trabajar en la persecución de objetivos comunes. Supondría, tomando el ejemplo de una empresa, tener en cuenta las consecuencias sociales de la actividad de la misma en todos los niveles: los trabajadores (condiciones de trabajo, nivel salarial, etc.), los proveedores, los clientes, las comunidades locales y la sociedad en general.

- **Sostenibilidad ambiental:** compatibilidad entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, evitando la degradación de las funciones fuente y sumidero. Incluye un análisis de los impactos derivados de la actividad considerada en términos de flujos, consumo de recursos difícil o lentamente renovables, así como en términos de generación de residuos y emisiones. Este último pilar es necesario para que los otros dos sean estables

**Producción Limpia:** Estrategia productiva ambiental orientada a la prevención de la contaminación y al uso eficiente de los recursos.

**Protocolo Campus Sustentable:** Protocolo Marco para la Colaboración Interuniversitaria de la Región Metropolitana de Santiago.

**Meta:** Aspecto de la gestión que se aborda en el APL, planteando un objetivo para el grupo de empresas que lo suscribe.

**Acción:** Actividad concreta asumida como compromiso por las empresas que suscriben el APL, que plantea de manera práctica y detallada el cumplimiento de un compromiso productivo ambiental derivado de la normativa, las buenas prácticas del sector o la innovación y tecnología.

**Indicador de desempeño:** Corresponde a criterio que se utiliza para verificar el cumplimiento de la acción para cada una de las empresas que suscriben un APL.

**Plazo:** Período de tiempo, expresado en el mes en el cual las instituciones se comprometen a implementar la acción y cumplir con el indicador de desempeño. El plazo se inicia desde la firma del APL. En el caso del sector universitario RM se estima que el plazo contará desde Octubre de 2012.

**Proceso:** Conjunto de actividades que transforman entradas-insumos en salidas-residuos o emisiones

**Instalación:** sitio operacional o espacio físico que puede comprender una o más unidades académicas, operacionales o administrativas.

**Campus:** Conjunto de sectores que contienen instalaciones.

**Unidad académica:** Facultad, departamento o conjunto de carreras organizadas bajo una misma área del conocimiento.

**MAPA DE LA PROPUESTA APL**

NIVEL UNIVERSIDAD	NIVEL CAMPUS	NIVEL INSTALACIÓN
<p>Meta 1: Expresar y evidenciar el compromiso para la sustentabilidad en los lineamientos del 100% de las universidades adheridas.</p> <p>Meta 2: Aumentar la presencia de las materias de sustentabilidad en el curriculum académico del 100% de las universidades adheridas.</p> <p>Meta 3: Ejecutar 5 proyectos de extensión en materias de sustentabilidad y/o producción limpia con impacto directo en la comunidad beneficiaria.</p> <p>Meta 4: Capacitar al 50% funcionarios y profesores jornada completa en materias del APL entregando herramientas para que su lugar de trabajo sea mas sustentable.</p>	<p>Meta 5: Implementar sistemas de minimización, clasificación en origen y reciclaje de residuos no peligrosos en el 100% de los campus.</p> <p>Meta 6: Identificar los peligros e implementar medidas preventivas en el 100% de las instalaciones del campus para minimizar los riesgos a la seguridad y salud ocupacional de los funcionarios.</p>	<p>Meta 7: Reducir en un 5% el índice de consumo de energía de la instalación por m<sup>2</sup> y consumo de energía por persona.</p> <p>Meta 8: Reducir en un 5% del consumo de agua por persona.</p> <p>Meta 9: Reducir el uso de insumos peligrosos y realizar un manejo seguro del 100% de los residuos previniendo la contaminación.</p>

### METAS Y ACCIONES DEL APL

#### META 1 EXPRESAR Y EVIDENCIAR EL COMPROMISO PARA LA SUSTENTABILIDAD EN LOS LINEAMIENTOS DEL 100% DE LAS UNIVERSIDADES ADHERIDAS.

---

**Acción 1.1:** Designará un encargado de gestionar el cumplimiento del APL en el interior de la institución.

**Indicador de desempeño:** designación formal de la persona o unidad responsable de la gestión del APL

**Plazo:** Mes 1.

**Acción 1.2:** Cada universidad formará un comité de sustentabilidad integrado por representantes de operaciones (administración, mantenimiento), infraestructura, académicos, estudiantes y prevención de riesgos. Designará un encargado de gestionar el cumplimiento del APL en el interior de la institución.

**Indicador de desempeño:** Registro de conformación del comité, actas de reuniones, designación formal de la persona o unidad responsable de la gestión del APL Campus Sustentable y plan de acción de sustentabilidad de la universidad con objetivos, líneas de acción, indicadores y metas, plazos y responsables.

**Plazo:** Mes 3.

**Acción 1.3:** Las universidades definirán, propondrán y comunicarán una política de sustentabilidad universitaria, la cual servirá como base el desarrollo de sus políticas particulares.

**Indicador de desempeño:** Política definida y registros de comunicación a toda la comunidad universitaria: académicos, funcionarios y estudiantes.

**Plazo:** Mes 4.

**Acción 1.4:** Las universidades definirán y comunicarán compromiso formal por la sustentabilidad orientado a incorporar criterios del APL en sus campus y comprometer esfuerzos por medir y gestionar sus procesos para reducir sus impactos ambientales.

**Indicador de desempeño:** Compromiso formal por la sustentabilidad expresado en el plan estratégico y registros de comunicación por los canales formales de la universidad.

**Plazo:** Mes 24.

**Acción 1.5:** Las universidades implementarán los siguientes registros para calcular la huella de carbono datos asociados a sus fuentes fijas, móviles y fugitivas y datos de operación y consumo cuyo alcance mínimo sea: consumos de energía en operaciones (acción 7.7), generación de residuos (acción 4.1), además de registros de traslados de: insumos, residuos, funcionarios, académicos y alumnos, en transportes propios o ajenos.

**Indicador de desempeño:** Registros con los contenidos mínimos del Anexo.

**Plazo:** Mes 12.

**Acción 1.6:** Las universidades medirán su huella de carbono corporativa mínimo por la región y la calcularán según la metodología del Green House Gas Protocol, considerando los registros de las acciones 1.4, 4.1, 6.7.

**Indicador de desempeño:** Huella de carbono corporativa determinada.

**Plazo:** Mes 24.

**Acción 1.7:** Para mitigar su huella de carbono las universidades implementarán al menos dos de las siguientes acciones asociadas al transporte de alumnos y funcionarios:

- Campaña informativa de emisiones asociadas al transporte.
- Campaña buenas prácticas de conducción y mantención del automóvil.
- Campaña del uso seguro de bicicletas
- Campaña para uso eficiente de la locomoción colectiva
- Campaña Auto compartido.
- Campaña desincentivo de uso de automóvil.
- Buses de acercamiento a la universidad.
- Asociación con municipio para instalación de aparcaderos de bicicletas en la universidad.

**Indicador de desempeño:** Registro visual de campañas y/o verificación en terreno de la implementación.

**Plazo:** Mes 18.

**Acción 1.8:** Reporte de sustentabilidad donde se comuniquen los resultados cuantitativos (desempeño ambiental) y logros obtenidos a través de la implementación de las metas del presente APL.

**Indicador de desempeño:** Reporte de la evolución de al menos los siguientes indicadores durante el segundo año del APL: huella de carbono, generación de residuos v/s reciclaje, energía consumida por persona y energía consumida por metro cuadrado, agua consumida por persona, accidentabilidad, estatus de cumplimiento por acción de las metas 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, más las iniciativas concretadas de operaciones y vinculación con el medio.

**Plazo:** Mes 24.

## **META 2. AUMENTAR LA PRESENCIA DE LAS MATERIAS DE SUSTENTABILIDAD EN EL CURRÍCULO ACADÉMICO DEL 100% DE LAS UNIVERSIDADES ADHERIDAS.**

---

**Acción 2.1.** Las universidades incluirán el tema de sustentabilidad en los contenidos del programa de al menos 3 asignaturas de cada carrera.

**Indicador de desempeño:** Programas de las asignaturas dictadas disponibles en oficinas de las unidades académicas.

**Plazo:** mes 24.

**Acción 2.2.** Las universidades crearán cursos transversales de sustentabilidad y cada estudiante podrá tomar al menos uno a lo largo de su carrera.

**Indicador de desempeño:** Programa del curso disponible en registro curricular.

**Plazo:** mes 12.

**Acción 2.3.** Las universidades incluirán el tema de producción limpia en los contenidos del programa de al menos una asignatura de las carreras del ámbito productivo.

**Indicador de desempeño:** Programa disponible en registro curricular.

**Plazo:** mes 12

**Acción 2.4.** Las universidades incrementarán los trabajos de titulación que abarcan temas de sustentabilidad, para lograr que estos sean al menos un 5% del total de trabajos de titulación.

**Indicador de desempeño:** 5% del total de los trabajos de titulación de la universidad.

**Plazo:** mes 24.

---

**META 3: EJECUTAR 5 PROYECTOS DE EXTENSIÓN EN MATERIAS DE SUSTENTABILIDAD Y/O PRODUCCIÓN LIMPIA CON IMPACTO DIRECTO EN LA COMUNIDAD BENEFICIARIA.**

---

**Acción 3.1.** Las universidades realizarán al menos 5 proyectos de extensión en materias sociales, educación ambiental y uso racional de recursos.

**Indicador de desempeño:** Evidencia de actividades realizadas en terreno y registros de participación de beneficiarios.

**Plazo:** mes 24

---

**META 4 CAPACITAR AL 50% FUNCIONARIOS Y PROFESORES JORNADA COMPLETA EN MATERIAS DEL APL ENTREGANDO HERRAMIENTAS PARA QUE SU LUGAR DE TRABAJO SEA MAS SUSTENTABLE**

---

**Acción 4.1:** Las universidades en conjunto elaborarán y difundirán un programa de capacitación de los funcionarios y profesores, cuyos contenidos mínimos serán: Sustentabilidad, APL, Uso eficiente de la energía, Uso eficiente del agua, manejo de residuos peligrosos, reciclaje, huella de carbono GEI, seguridad y salud ocupacional, plan de emergencia y uso extintores. El material se organizará en series de guías prácticas para laboratorios, talleres, salas de computación y lugares de trabajo.

**Indicador de desempeño:** Programa de Capacitación elaborado, guías y registros de difusión del programa de capacitación dentro de las universidades.

**Plazo:** Mes 5.

**Acción 4.2:** Las universidades difundirán a todo el personal las series de guías prácticas en formato electrónico y promoverán la aplicación de los siguientes check list de autoevaluación reconociendo los altos niveles de cumplimiento:

- laboratorio sustentable
- taller sustentable
- sala de computación sustentable.
- lugar de trabajo sustentable

**Indicador de desempeño:** Autoevaluación realizada por todos los laboratorios, talleres, salas de computación de la universidad y al menos el 10% de las oficinas de las instalaciones adheridas. Reconocimiento público a las áreas que obtengan puntajes sobre 85%.

**Plazo:** Mes 12.

**Acción 4.3:** Las universidades implementarán el programa de capacitación establecido en la acción 4.1 para a lo menos el 50% de las personas contratadas con una antigüedad mínima de un año.

**Indicador de desempeño:** Registros (Nómina de asistencia y/o certificados de capacitación) de capacitación del programa de capacitación en las temáticas del APL implementado para a lo menos el 50% de las personas contratadas con una antigüedad mínima de un año. Esto incluye a profesores jornada completa y funcionarios, incluyendo personal de infraestructura, mantención y bodegaje,

**Plazo:** Mes 24.

#### **META 5. IMPLEMENTAR SISTEMAS DE MINIMIZACIÓN, CLASIFICACIÓN EN ORIGEN Y RECICLAJE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN EL 100% DE LOS CAMPUS.**

---

**Acción 5.1:** Las universidades registrarán mensual y anualmente la siguiente información, relacionada con residuos sólidos no peligrosos:

- Cantidad mensual y anual de residuos domésticos (incluyendo residuos de áreas verdes) destinados a un sitio de eliminación autorizado (toneladas).
- Cantidad de residuos plásticos, reciclados y/o dispuestos en vertedero o relleno (toneladas).
- Cantidad de residuos papeles y cartones, reciclados y/o dispuestos en un sitio de eliminación autorizado (toneladas).
- Cantidad de residuos metálicos, reutilizados, reciclados y/o dispuestos en un sitio de eliminación autorizado (toneladas).

**Indicador de desempeño:** Registros y respaldos (planillas, facturas, guías de despacho, certificados u otros) con la información señalada en la acción.

**Plazo:** Mes 5.

**Acción 5.2.** Los campus implementarán puntos limpios para clasificar latas, papel, cartón, plástico y residuos orgánicos logrando un estándar de 1 punto por cada 700 alumnos.

**Indicador de desempeño:** Puntos implementados.  
**Plazo:** Mes 16.

**Acción 5.3.** Los campus cumplirán con las condiciones mínimas para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos según lo establecido en el ds594 que regula las condiciones sanitarias ambientales en los lugares de trabajo.

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas y verificables en terreno.  
**Plazo:** Mes 10.

**META 6. IDENTIFICAR LOS PELIGROS E IMPLEMENTAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL 100% DE LAS INSTALACIONES DEL CAMPUS PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS FUNCIONARIOS.**

---

**Acción 6.1.** Las universidades realizarán una identificación de riesgos químicos, mecánicos, eléctricos y biológicos de sus instalaciones.

**Indicador de desempeño:** Listado de riesgos químicos, mecánicos, eléctricos y biológicos del campus organizado por unidad académica o administrativa, laboratorio, taller, etc.  
**Plazo:** Mes 6.

**Acción 6.2.** Las universidades instruirán a sus departamentos de prevención de riesgos la elaboración de una Guía de higiene y seguridad para laboratorios.

**Indicador de desempeño:** Guía de higiene y seguridad disponible en los laboratorios del campus.  
**Plazo:** Mes 12.

**Acción 6.3** Las universidades instruirán a sus departamentos de prevención de riesgos la aplicación del Check list de Condiciones de seguridad en laboratorios y talleres elaborado en base a las guías de higiene y seguridad de la acción 6.2.

**Indicador de desempeño:** Check List aplicado en los laboratorios y talleres del campus.  
**Plazo:** Mes 14.

**Acción 6.4.** Las bodegas, talleres y laboratorios realizarán un almacenamiento seguro de sustancias peligrosas de acuerdo a la normativa aplicable<sup>6</sup>.

**Indicador de desempeño:** Cumplimiento del DS 594 en las bodegas, talleres y laboratorios del campus.

**Plazo:** Mes 18.

**Acción 6.5.** Las universidades elaborarán y difundir un Plan de emergencia para sus diferentes contingencias posibles. Como mínimo se considerarán: terremoto, derrames de sustancias químicas peligrosas, incendio y/o fuga de gas, cada uno de acuerdo a los siguientes contenidos mínimos:

- Identificación de la emergencia
- Procedimiento específico de comunicación
- Procedimiento de evacuación, control de la emergencia y primeros auxilios,
- Croquis de instalaciones,
- Diagrama de flujo del proceso
- Organigrama para la emergencia
- Cadena de comando, números de teléfono,
- Capacitación
- Revisiones del plan
- Simulacros
- Características de peligrosidad de productos almacenados,

**Indicador de desempeño:** Plan difundido al personal del campus y evaluado mediante simulacros por instalación.

**Plazo:** Mes 12.

---

<sup>6</sup> Ds 594: Las sustancias peligrosas deberán almacenarse sólo en recintos específicos destinados para tales efectos, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estar identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia. El empleador mantendrá disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un plan detallado de acción para enfrentar emergencias, y una hoja de seguridad donde se incluyan, a lo menos, los siguientes antecedentes de las sustancias peligrosas: nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico químicas, tipo de riesgo más probable ante una emergencia, croquis de ubicación dentro del recinto donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias. Con todo, las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Recomendaciones: Aplique siempre criterios de compatibilidad de sustancias químicas, si pretende almacenarlas juntas (en algunos casos podrá hacerlo, y en otros no). Esta información puede Ud. extraerla de diferentes fuentes, principalmente de las hojas de datos de seguridad de sustancias químicas. Es conveniente así mismo aplicar el criterio de "mínima cantidad" de sustancias químicas disponibles: bajo el punto de vista de la seguridad, es un error almacenar grandes stocks por comodidad o cuestiones económicas.

## **META 7. REDUCIR EN UN 5% EL CONSUMO DE ENERGÍA POR M2 y ENERGÍA POR PERSONA**

---

**Acción 7.1:** Las instalaciones implementarán una Auditoría de eficiencia energética realizada por profesionales externos o internos competentes en la materia. Este estudio deberá considerar a lo menos: la evaluación de tarifa eléctrica, desempeño energético por edificio, entregando además recomendaciones para las oportunidades de ahorro energético detectadas.

**Plazo:** mes 18

**Indicador de desempeño:** Informe de auditoría que señale procesos más consumidores de energía, puntos críticos, pérdidas y/o potenciales de ahorro y recomendaciones.

**Acción 7.2:** Las universidades evaluarán la factibilidad técnico-económica de implementación de oportunidades de eficiencia energética tales como:

- a) Sectorización de sistemas de iluminación para usar solo las luminarias necesarias por zona.
- b) Traga luces en recintos cerrados para hacer una mejor gestión del recurso energético.
- c) Iluminación más eficiente que la actual (PL, T5, ampolletas de ahorro energético).
- d) Recambio de equipos más consumidores de energía por unos de mejor rendimiento.
- e) Uso de osmosis inversa para producción de agua en laboratorios.
- f) Mantenimiento certificado de equipos de climatización.
- g) Mejora de eficiencia de calderas
- e) Mejora de eficiencia de equipos de bombeo.
- h) Mejoramiento de sistemas de climatización
- i) Campañas de eficiencia y ahorro energético
- j) Revisión y mantención de equipos más consumidores de energía
- k) Sectores que se apagan por horarios
- l) Sensores de movimiento para iluminación
- m) Fococeldas
- n) Monitores y equipos computacionales con ahorro energético
- ñ) Rondas de vigilancia para evitar uso innecesario de energía.

**Plazo:** mes 12

**Indicador de desempeño:** Estudio de factibilidad técnica y económica desarrollado para cada caso particular.

**Acción 7.3:** Las universidades elaborarán un plan de desarrollo de las medidas de eficiencia energética identificadas en la acción anterior.

**Indicador de desempeño:** Plan de desarrollo de medidas de eficiencia energética elaborado e implementado.

**Plazo:** Mes 12.

**Acción 7.4:** Las instalaciones implementarán al menos 4 de las alternativas anteriormente evaluadas.

**Plazo:** 18 meses

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas.

**Acción 7.5:** Aquellos campus que consumen sobre 500.000 kWh/año implementarán remarcadores por edificio o instalación a fin de llevar registros que permitan evaluar la demanda energética del proceso.

**Plazo:** mes 6

**Indicador de desempeño:** Remarcadores implementados en edificios que tienen mayores consumos.

**Acción 7.6:** La universidad se compromete a evaluar la factibilidad de implementar fuentes de energía más limpia y la ejecución de al menos un proyecto de energía renovable no convencional (ERNC).

**Plazo:** 24 meses

**Indicador de desempeño:** Estudio desarrollado por especialistas o personal propio calificado y sistema de generación ERNC en al menos una instalación de la universidad.

**Acción 7.7:** Las universidades registrarán la siguiente información, relacionada con energía:

- Consumo mensual y anual de energía eléctrica en kWh.
- Consumo mensual y anual de petróleo en litros.
- Consumo mensual y anual de gas en m<sup>3</sup>.

**Indicador de desempeño:** Registros y respaldos (informes de laboratorio, planillas, facturas, guías de despacho, certificados, cartas de autorización u otros) con la información señalada en la acción.

**Plazo:** Mes 5.

## **META 8. REDUCCIÓN EN UN 5% DEL CONSUMO DE AGUA POR PERSONA.**

---

**Acción 8.1.** Las instalaciones solicitarán o emitirán un informe de la situación inicial del estado de conservación de dispositivos que usan o suministran agua en la instalación y una evaluación del consumo de los edificios.

**Indicador de desempeño:** Contar con informe de la situación actual de la instalación, sus consumos mayores, pérdidas y oportunidades de ahorro.

**Plazo:** Mes 12

**Acción 8.2.** Las instalaciones solicitarán o emitirán un estudio de factibilidad técnico-económica de implementación de oportunidades tales como:

- a) Mantenimiento preventiva periódica para evitar fallas y fugas de agua
- b) Uso de agua a presión para lavados de laboratorio, talleres y casinos.
- c) Uso de aireadores en llaves de lavamanos
- d) Uso de temporizadores en llaves de lavamanos
- e) Uso de urinarios secos
- f) Reducción de volumen de descarga de estanques de WC.
- g) Osmosis inversa para producción de agua para laboratorios.
- h) Riego tecnificado de áreas verdes o con agua a presión a través de aireadores.
- i) Modelos de contrato de externos que incentiven el uso eficiente del agua.
- j) Modelos de presupuesto-pago de cuentas de unidades académicas que incentiven el uso eficiente del agua.
- k) llave cisne para llenado de botellas
- l) Llaves con monomando
- m) Uso de agua a presión en jardines
- n) Riego manual con aspersores, sectorizado y por horario
- ñ) Riego automatizado con control de horario
- o) Implementación de medidores específicos por zonas más consumidoras
- p) Recirculación o reuso de agua en espacios deportivos

**Indicador de desempeño:** Contar con informe estudio de factibilidad.

**Plazo:** Mes 4

**Acción 8.3:** Implementar al menos 4 de las alternativas anteriormente evaluadas.

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas.

**Plazo:** Mes 12

**Acción 8.4.** Aquellos campus que consumen sobre 75.000 m<sup>3</sup> al año instalarán medidores de agua en las instalaciones más consumidoras, con sus respectivos registros de consumo del recurso.

**Indicador de desempeño:** Medidores instalados y registro de consumo mensual de agua.

**Plazo:** Mes 18

**META 9. REDUCIR EL USO DE INSUMOS PELIGROSOS Y REALIZAR UN MANEJO SEGURO DEL 100% DE LOS RESIDUOS PREVIENIENDO LA CONTAMINACIÓN.**

---

**Acción 9.1.** Las universidades en conjunto elaborarán una guía con mejores tecnologías disponibles para la minimización de residuos químicos en laboratorios y talleres, que incluya las siguientes actividades mínimas:

1. Reducción de la compra de sustancias químicas
2. Sistema de alerta para control de caducidad de productos.
3. Rotulación y segregación
4. Neutralización y desactivación
5. Redistribución dentro del campus para reuso

**Indicador de desempeño:** Medidas de minimización definidas y descritas en el documento.

**Plazo:** Mes 12

**Acción 9.2.** Las universidades implementarán la Guía para la minimización de residuos químicos (acción 9.1), para los siguientes residuos:

- Solventes halogenados
- Solventes no halogenados
- Corrosivos, ácidos y bases
- Tóxicos
- Pinturas
- Residuos de talleres de arte y fotografía
- Productos de limpieza.

**Indicador de desempeño:** Medidas de minimización implementadas y verificables en terreno.

**Plazo:** Mes 16

**Acción 9.3.** Las instalaciones identificarán sus principales residuos electrónicos y de dispositivos de iluminación (tubos fluorescentes) y registrarán su generación mensual por edificio.

**Indicador de desempeño:** Registro de generación mensual por tipo de residuo disponible en las instalaciones.

**Plazo:** Mes 9

**Acción 9.4.** Las instalaciones realizarán almacenamiento temporal y disposición de todos los residuos peligrosos de origen químico, biológicos, electrónicos y de iluminación según lo establecido en el DS594 que regula las condiciones sanitarias ambientales en los lugares de trabajo, el DS148 que regula el almacenamiento y disposición de residuos peligrosos y el DTO. N° 6 sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS).

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas y verificables en terreno.

**Plazo:** Mes 24

**Acción 9.5.** Las instalaciones y los campus dispondrán de registros de disposición según normativa mencionada en la acción 9.4.

**Indicador de desempeño:** Registros de disposición disponibles en las instalaciones y campus.

**Plazo:** Mes 16

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. ENCUESTA INSTITUCIONAL



### ENCUESTA DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

#### APL SECTOR UNIVERSIDADES DE LA REGIÓN METROPOLITANA CAMPUS SUSTENTABLE

El Consejo Nacional de Producción Limpia, incentiva a sectores públicos y privados a colaborar en la implementación de acuerdos voluntarios que permitan aportar a la sustentabilidad, especialmente en temas relacionados a la prevención de la contaminación, a través de instrumentos y programas que integren buenas prácticas.

En este contexto, corresponde realizar, por medio de la presente encuesta, un diagnóstico de la situación actual del sector, en relación a su gestión ambiental, en diversos ámbitos de la sustentabilidad.

Con esta información se construirán los fundamentos técnicos, las series de datos y los indicadores, que sustentarán la propuesta de Acuerdo de Producción Limpia.

La información entregada por la universidad será utilizada de manera agregada aportando al Informe Final sólo datos del sector y manejada bajo acuerdos de confidencialidad formalizados con institución.

Para consultas contactarse con el señor Oscar Mercado Director de Proyecto APL Campus Sustentable: [omercado@utem.cl](mailto:omercado@utem.cl).

Elaborado por: Carolina Chávez. Macrocap Latinoamérica S.A.

### 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

Nombre de la institución	
Rut	
Representante legal	
Dirección	
Teléfono	
Contacto para el diagnóstico	

**Especificar RM**

### 2. FUERZA LABORAL

Número de personas que trabajan en la institución

	2010	2011
Docentes planta y contrata		
Docente hora		
Personal no docente (ejemplos nota al pie)		
Personal externo no docente		

### 3. HIGIENE Y SEGURIDAD

#### 3.1. Laboral

Desde el punto de vista de las personas para funciones relacionadas con la prevención de riesgos, la instalación cuenta con:

Indicador	Marque con X
Asesor del organismo administrador	
Prevencionista media jornada	
Prevencionista tiempo completo	
Departamento de prevención o equivalente	

La instalación cuenta con un programa de prevención de riesgos. SI  NO

Indique los siguientes resultados de la gestión de prevención de riesgos para 2010-2011:

Indicador	Resultado
Accidentes	
Accidente(s) fatal(es)	
Índice de gravedad	
Tasa siniestralidad	
Tasa de accidentabilidad	

La institución ha realizado alguna identificación de peligros y evaluación de riesgos a la salud y seguridad de las personas

Si		No		Año	
Alcance					



#### 4. SUSTENTABILIDAD EN LA UNIVERSIDAD

##### 4.1 Compromiso

La universidad tiene compromisos por la sustentabilidad declarado en:

Misión o visión	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Plan estratégico		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Modelo educativo		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Existe política de sustentabilidad	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
La institución firmó algún estándar, declaración o convención internacional (nota ejemplo Talloires, Stars, GUPES, IFC)		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
La institución ha realizado alguna de las siguientes iniciativas		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

	Año
Reporte según GRI (Global Reporting Initiative)	
Reporte de indicadores económicos	
Reporte de indicadores ambientales	
Reporte de indicadores sociales	
Medición Huella de Carbono	
Medición Huella Hídrica	

La universidad cuenta con una unidad interna oficial que asesora y ejecuta las políticas y programas de sustentabilidad Si  No

Indique los proyectos desarrollados por el organismo y el año en que se realizó:
a) b) c)

La universidad tiene un centro de estudios (investigación) relacionados a sustentabilidad Si  No

La universidad en proyectos de desarrollo sustentable se vincula con:

Sector productivos	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Municipios	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Organismos gubernamentales	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Organizaciones sociales	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Organismo no gubernamentales (ONGs)	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Colegios	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Internacional	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Interno	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles
Otros	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Cuáles

Indique los proyectos desarrollados durante 2010-2011

a)	
b)	
c)	

La institución cuenta con una página web dedicada a sustentabilidad	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Otros medios de difusión		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Publicaciones	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Charlas de difusión	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Diario	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Otros	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

**4.2. Prácticas institucionales**

La institución tiene una política oficial o practicas de compras sustentables	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
La universidad cuenta con generación de energía renovable no convencional (ERNC)	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/> Indicar %
Se han instalado estrategias y/o tecnologías de uso eficiente del agua	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

Indique cuáles<sup>7</sup>

a)	
b)	
c)	

Se han instalado estrategias y/o tecnologías de uso eficiente de la energía	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
---	----	--------------------------	----	--------------------------

Indique cuáles<sup>8</sup>

a)	
b)	
c)	

Existen en la universidad prácticas de renovación y construcción de edificios basados en principios de diseños verdes o eficientes	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
--	----	--------------------------	----	--------------------------

Indique proyectos realizados o en curso:

a)	
b)	
c)	

Existen programas o practicas de compra de alimentos Si  No  Cual

<sup>7</sup> Ejemplos: Válvulas monomando, corte rápido, estanques de WC pequeño o de volumen reducido, uso de agua a presión en jardines, implementación de medidores específicos, recirculación o reuso de aguas, procedimiento de limpieza en seco, cambio de insumos sanitizantes con menores requerimientos de agua, uso de dispositivos de presión e hidrolavadoras

<sup>8</sup> Iluminación con ampolleta de ahorro, temporizadores, iluminación natural



Gas natural (m3)	
Gas de ciudad (m3)	
Bencina (L)	
Diesel (L)	
Leña (m)	
Biomasa <sup>9</sup> (kg)	

**6. AGUA**

Señale el consumo de agua de la institución (m<sup>3</sup>):

2010

**7. RESIDUOS**

Indique los residuos, volúmenes generados por la institución y su destino.

Tipo de Residuo	Volumen 2010 (kg/año)	Destino						Empresa que retira
		Venta	Donación	Retiro municipal a vertedero	Retiro particular a vertedero	Otro	Indique cuál	
<b>Domiciliario<sup>10</sup></b>								
Plásticos								
Latas								
Papel								
Cartón								
Metales								
Residuos de madera								
Restos de poda de jardín								
Escombros								
<b>Residuos peligrosos</b>								
Otros								

<sup>9</sup> Sustancia orgánica renovable de origen tanto animal como vegetal.

<sup>10</sup> Domiciliario: Residuos generados en comedores, casinos y baños, también desechos sin separar comúnmente retirado por servicio municipal, asimilable a doméstico.

## ANEXO 2. ENCUESTA POR INSTALACIÓN PRE-VISITA



### ENCUESTA DIAGNÓSTICO POR INSTALACIÓN

#### APL SECTOR UNIVERSIDADES DE LA REGIÓN METROPOLITANA CAMPUS SUSTENTABLE

El Consejo Nacional de Producción Limpia, incentiva a sectores públicos y privados a colaborar en la implementación de acuerdos voluntarios que permitan aportar a la sustentabilidad, especialmente en temas relacionados a la prevención de la contaminación, a través de instrumentos y programas que integren buenas prácticas

En este contexto, corresponde realizar, por medio de la presente encuesta, un diagnóstico de la situación actual del sector, en relación a su gestión ambiental, en diversos ámbitos tales como manejo de emisiones y residuos, eficiencia en la utilización de sus recursos como energía y agua e higiene y seguridad. La información aquí recopilada será validada a través de visitas a terreno por el equipo consultor que el sector de Universidades de la Región Metropolitana-Campus Sustentable ha dispuesto para este proyecto.

Con esta información se construirán los fundamentos técnicos, las series de datos y los indicadores, que sustentarán la propuesta de Acuerdo de Producción Limpia.

La información entregada por la universidad será utilizada de manera agregada aportando al Informe Final sólo datos del sector y manejada bajo acuerdos de confidencialidad formalizados con institución.

Para consultas contactarse con don Oscar Mercado Director de Proyecto APL Campus Sustentable: [omercado@utem.cl](mailto:omercado@utem.cl). o Carolina Chávez de Macrocap Latinoamérica: [cchavez@macrocap-la.com](mailto:cchavez@macrocap-la.com).

**1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA INSTALACIÓN**

Nombre de la universidad	
Nombre de la instalación	
Facultades o unidades incluidas en la instalación	1. 2. 3.
Dirección	
Teléfono	
Contacto para el diagnóstico	

**2. DELIMITACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y ENTORNOS VECINALES**

Indique las calles que limitan con la instalación y establecimientos que albergan población (escuelas, viviendas, centros comerciales, hospitales)

Límite Norte	
Límite Este	
Límite Sur	
Límite Oeste	

**3. ANTECEDENTES PRODUCTIVOS**

**3.1 Usos de la Instalación**

Seleccione la infraestructura con que cuenta la instalación (Sí/No) y complete con los datos solicitados en la categoría que sea más cercana:

	Si	No	cantidad	M <sup>2</sup>	Capacidad (N° personas)
Oficinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Salas de Clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios Biología <sup>11</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios farmacias, enfermería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios Química <sup>12</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios Física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios Computación, comunicaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios operaciones, procesos, electricidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Laboratorios construcción, obras civiles, hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

---

<sup>11</sup> microbiología, fisiología, virología, citología, alimentos, ciencias vegetales...

<sup>12</sup> orgánica, inorgánica, analítica...

	Si	No	cantidad	M <sup>2</sup>	Capacidad (N° personas)
Talleres Arquitectura, arte y diseño					
Talleres Mecánicos, eléctricos					
Centros de copiado					Producción:
Cafeterías y casinos					
Bodegas					
Mantenimiento y servicios					
Lugar actividades deportivas					
Auditorios					
Salas reuniones					
Áreas verdes					
Bibliotecas					
Otros (indique cuál)					

### 3.2 Fuerza Laboral

Número de personas que trabajan en la instalación

	2010
Docentes planta y contrata	
Docente hora	
Personal no docente (ejemplos nota al pie)	
Personal externo no docente	

## 4 USO DE RECURSOS

### 4.1. ENERGÍA

Indique la cantidad de energía consumida por la instalación y sus vehículos:

Tipo	2010
Electricidad (kWh)	
Gas licuado (kg)	
Gas natural (m <sup>3</sup> )	
Gas de ciudad (m <sup>3</sup> )	
Bencina (L)	
Diesel (L)	
Leña (m)	
Biomasa <sup>13</sup> (kg)	

Indique los procesos de mayor consumo de energía térmica (calefacción, laboratorio, etc.):

Proceso	% del total del consumo
_____	

<sup>13</sup> Sustancia orgánica renovable de origen tanto animal como vegetal.

Proceso 1	
Proceso 2	
Proceso n	

Indique los procesos de mayor consumo de energía eléctrica:

Proceso	% del total del consumo
Proceso 1	
Proceso 2	
Proceso n	

La instalación ha implementado buenas prácticas para el ahorro y/o de eficiencia en el uso de la energía<sup>14</sup>:

SI  NO

Cuales

#### 4.2. AGUA

Señale el consumo de agua de la instalación (m<sup>3</sup>):

2010

Ha evaluado oportunidades de ahorro de agua y/o practicas de uso eficiente <sup>15</sup>

Si  No

En caso afirmativo, indicar cuales han sido las oportunidades identificadas y evaluadas técnica y económicamente

Complementariamente, indicar si la instalación ha implementado buenas prácticas para el ahorro de agua.

---

<sup>14</sup> Iluminación con ampolleta de ahorro, temporizadores, iluminación natural, motores eficientes, entre otros.

<sup>15</sup> Ejemplos: Válvulas monomando, corte rápido, estanques de WC pequeño o de volumen reducido, uso de agua a presión en jardines, implementación de medidores específicos, recirculación o reuso de aguas, procedimiento de limpieza en seco, cambio de insumos sanitizantes con menores requerimientos de agua, uso de dispositivos de presión e hidrolavadoras.

## 5. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Realiza auditorías o evaluaciones medioambientales Si  NO   
 La instalación cuenta con certificación ISO9001  14001  56000  OSHAS  Otra   
 Alcance:

### 5.1 Emisiones Atmosféricas

La instalación posee una fuente de emisión de contaminantes atmosféricos Si  No

Identifique con una cruz la fuente de emisión de contaminantes atmosféricos (según decreto)

Equipos electrógenos

Automóvil, bus

Calderas

Otro

La fuente posee medidas de mitigación o control de emisiones

Si  No

Tipo de energía que utiliza la (s) fuente (s) emisora (s)

Bencina

Diesel

Electricidad

Gas

Otros

Señale el destino o función de la fuente emisora

Transporte

Calefacción

Ventilación

Otros

### 5.2 Huella Ecológica

La instalación ha calculado su huella de carbono SI  NO

La instalación ha implementado medidas de reducción de su huella de carbono SI  NO

La instalación implementa medidas para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero:

Cambio de combustibles SI  NO

Ahorro de energía SI  NO

Bus de acercamiento a la universidad SI  NO

Campaña para fomentar uso compartido de automóviles SI  NO

Facilita el uso de bicicleta SI  NO

Mantenimiento certificado de aire acondicionado SI  NO

Otro, indique cuál

La instalación ha calculado su huella de agua SI  NO   
 La instalación ha implementado medidas de reducción de su huella de agua SI  NO

**5.3. Contaminación Acústica**

La instalación genera contaminación acústica Si  No   
 Señale el origen del ruido

Señale las técnicas de mitigación del ruido

La instalación ha recibido reclamos por ruido Si  No   
 La instalación ha recibido multas por ruido Si  No

**5.4 Residuos Sólidos No Peligrosos**

La instalación separa los residuos sólidos no peligrosos generados Si  No

Indique los residuos, volúmenes generados por la instalación y su destino.

Tipo de Residuo	Volumen 2010 (kg/año)	Destino						Empresa que retira
		Venta	Donación	Retiro municipal a vertedero	Retiro particular a vertedero	otros	ninguno	
Domiciliario <sup>16</sup>								
Plásticos								
Latas								
Papel								
Cartón								
Metales								
Residuos de madera								
Restos de poda de jardín								
Escombros								
Otros								

La instalación realiza segregación de residuos Si  No

<sup>16</sup> Domiciliario: Residuos generados en comedores, casinos y baños, también desechos sin separar comúnmente retirado por servicio municipal, asimilable a doméstico.

La instalación recicla o revaloriza residuos en usos propios de campus<sup>17</sup> Si  No

Señale cuáles prácticas ha implementado

La instalación entrega residuos a otro que recicla Si  No

### 5.5 Residuos Peligrosos

¿Conoce el Decreto Supremo 148? SI  NO

La instalación genera residuos peligrosos<sup>18</sup> SI  NO

La instalación separa los residuos peligrosos de los no peligrosos SI  NO

Indique los residuos que genera la instalación según característica de peligrosidad

Característica	Nombre del residuo	Volumen 2010 (ton/año)	Empresa Transportista	Está autorizada (si/no)	Destino final
Toxico					
Inflamable					
Reactivo					
Corrosivo					

Los residuos peligrosos se encuentran identificados y rotulados SI  NO

La instalación realiza declaración y seguimiento de residuos peligrosos SI  NO

### 5.6 Residuos líquidos distintos de aguas servidas (Riles)

La instalación genera residuos líquidos Si  No  Cantidad m<sup>3</sup>

La instalación realiza análisis de sus residuos líquidos Si  No

Los residuos líquidos son descargados en:

Fosa séptica Si  No  Cantidad m<sup>3</sup>

Alcantarillado Si  No  Cantidad m<sup>3</sup>

Canal o río Si  No  Cantidad m<sup>3</sup>

Riego Si  No  Cantidad m<sup>3</sup>

Suelo Si  No  Cantidad m<sup>3</sup>

Otro

### 17 Ejemplo compostaje con los restos de jardinería

<sup>18</sup> Ejemplos: Aceite usado, envases de solventes, pilas, baterías, envases de plaguicidas, tubos fluorescentes, lubricantes, envases de productos químicos, envases de pinturas, desechos corrosivos, desechos tóxicos, residuos de sustancias químicas reactivas, desechos inflamables.

## 6. MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

¿Conoce el decreto Supremo 78?

SI  NO

La instalación almacena sustancias peligrosas<sup>19</sup>

SI  NO

Indique los Espacios de laboratorio que almacenan sustancias Peligrosas

Espacio	Cantidad máxima (kg.) total	Clases de peligrosidad presentes según norma 38220

---

19 Según NCH382 of98.

### 20 Clases

- Clase 1 Explosivos
- Clase 2 Gases
- Clase 3 Líquidos inflamables
- Clase 4 sólidos inflamables
- Clase 5 comburentes, peróxidos orgánicos
- Clase 6 Tóxicos e infecciosas
- Clase 7 sustancias radioactivas
- Clase 8 Corrosivos
- Clase 9 Varios o miscelaneos.

### ANEXO 3: PROPUESTA APL VALORIZADA

#### **META 1 EXPRESAR Y EVIDENCIAR EL COMPROMISO PARA LA SUSTENTABILIDAD EN LOS LINEAMIENTOS DEL 100% DE LAS UNIVERSIDADES ADHERIDAS.**

**Acción 1.1:** Designará un encargado de gestionar el cumplimiento del APL en el interior de la institución.

**Indicador de desempeño:** designación formal de la persona o unidad responsable de la gestión del APL

**Plazo:** Mes 1.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.500.000
--	-------------

**Acción 1.2:** Cada universidad formará un comité de sustentabilidad integrado por representantes de operaciones (administración, mantenimiento), infraestructura, académicos, estudiantes y prevención de riesgos. Designará un encargado de gestionar el cumplimiento del APL en el interior de la institución.

**Indicador de desempeño:** Registro de conformación del comité, actas de reuniones, designación formal de la persona o unidad responsable de la gestión del APL Campus Sustentable y plan de acción de sustentabilidad de la universidad. Anexo 1.

**Plazo:** Mes 3.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$3.000.000
--	-------------

**Acción 1.3:** Las universidades definirán, propondrán y comunicarán una política de sustentabilidad universitaria, la cual servirá como base el desarrollo de sus políticas particulares.

**Indicador de desempeño:** Política definida y registros de comunicación a toda la comunidad universitaria: académicos, funcionarios y estudiantes.

**Plazo:** Mes 4.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$3.000.000
--	-------------

**Acción 1.4:** Las universidades definirán y comunicarán compromiso formal por la sustentabilidad orientado a incorporar criterios del APL en sus campus y comprometer esfuerzos por medir y gestionar sus procesos para reducir sus impactos ambientales.

**Indicador de desempeño:** Compromiso formal por la sustentabilidad expresado en el plan estratégico y registros de comunicación por los canales formales de la universidad.

**Plazo:** Mes 24.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.500.000
--	-------------

**Acción 1.5:** Las universidades implementarán los siguientes registros para calcular la huella de carbono datos asociados a sus fuentes fijas, móviles y fugitivas y datos de operación y consumo cuyo alcance mínimo sea: consumos de energía en operaciones (acción 7.7), generación de residuos (acción 4.1), además de registros de traslados de: insumos, residuos, funcionarios, académicos y alumnos, en transportes propios o ajenos.

**Indicador de desempeño:** Registros con los contenidos mínimos del Anexo.

**Plazo:** Mes 12.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.200.000 por universidad
--	-----------------------------

**Acción 1.6:** Las universidades medirán su huella de carbono corporativa mínimo por la región y la calcularán según la metodología del Green House Gas Protocol, considerando los registros de las acciones 1.4, 4.1, 6.7.

**Indicador de desempeño:** Huella de carbono corporativa determinada.

**Plazo:** Mes 24.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$15.000.000 por universidad
--	------------------------------

**Acción 1.7:** Para mitigar su huella de carbono las universidades implementarán al menos dos de las siguientes acciones asociadas al transporte de alumnos y funcionarios:

- Campaña informativa de emisiones asociadas al transporte.
- Campaña buenas prácticas de conducción y mantenimiento del automóvil.
- Campaña del uso seguro de bicicletas
- Campaña para uso eficiente de la locomoción colectiva
- Campaña Auto compartido.
- Campaña desincentivo de uso de automóvil.
- Buses de acercamiento a la universidad.
- Asociación con municipio para instalación de aparcaderos de bicicletas en la universidad.

**Indicador de desempeño:** Registro visual de campañas y/o verificación en terreno de la implementación.

**Plazo:** Mes 18.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.000.000-2.000.000
--	-----------------------

**Acción 1.8:** Reporte de sustentabilidad donde se comuniquen los resultados cuantitativos (desempeño ambiental) y logros obtenidos a través de la implementación de las metas del presente APL.

**Indicador de desempeño:** Reporte de la evolución de al menos los siguientes indicadores durante el segundo año del APL: huella de carbono, generación de residuos v/s reciclaje, energía consumida por persona y energía consumida por metro cuadrado, agua consumida

por persona, accidentabilidad, estatus de cumplimiento por acción de las metas 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, más las iniciativas concretadas de operaciones y vinculación con el medio.  
**Plazo:** Mes 24.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$14.000.000
--	--------------

**META 2. AUMENTAR LA PRESENCIA DE LAS MATERIAS DE SUSTENTABILIDAD EN EL CURRÍCULO ACADÉMICO DEL 100% DE LAS UNIVERSIDADES ADHERIDAS.**

**Acción 2.1.** Las universidades incluirán el tema de sustentabilidad en los contenidos del programa de al menos 3 asignaturas de cada carrera.

**Indicador de desempeño:** Programas de las asignaturas dictadas disponibles en oficinas de las unidades académicas.

**Plazo:** mes 24.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$5.000.000-\$25.000.000.
--	---------------------------

**Acción 2.2.** Las universidades crearán cursos transversales de sustentabilidad y cada estudiante podrá tomar al menos uno a lo largo de su carrera.

**Indicador de desempeño:** Programa del curso disponible en registro curricular.

**Plazo:** mes 12.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$22.000.000
--	--------------

**Acción 2.3.** Las universidades incluirán el tema de producción limpia en los contenidos del programa de al menos una asignatura de las carreras del ámbito productivo (anexo).

**Indicador de desempeño:** Programa disponible en registro curricular.

**Plazo:** mes 12

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$2.000.000-12.000.000
--	------------------------

**Acción 2.4.** Las universidades incrementarán los trabajos de titulación que abarcan temas de sustentabilidad, para lograr que estos sean al menos un 5% del total de trabajos de titulación.

**Indicador de desempeño:** 5% del total de los trabajos de titulación de la universidad.

**Plazo:** mes 24.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$0
--	-----

**META 3: EJECUTAR 5 PROYECTOS DE EXTENSIÓN EN MATERIAS DE SUSTENTABILIDAD Y/O PRODUCCIÓN LIMPIA CON IMPACTO DIRECTO EN LA COMUNIDAD BENEFICIARIA.**

**Acción 3.1.** Las universidades realizarán al menos 5 proyectos de extensión en materias sociales, educación ambiental y uso racional de recursos.

**Indicador de desempeño:** Evidencia de actividades realizadas en terreno y registros de participación de beneficiarios.

**Plazo:** mes 24

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$ 5.000.000-\$10.000.000
--	---------------------------

**META 4 CAPACITAR AL 50% FUNCIONARIOS Y PROFESORES JORNADA COMPLETA EN MATERIAS DEL APL ENTREGANDO HERRAMIENTAS PARA QUE SU LUGAR DE TRABAJO SEA MAS SUSTENTABLE**

**Acción 4.1:** Las universidades en conjunto elaborarán y difundirán un programa de capacitación de los funcionarios y profesores, cuyos contenidos mínimos serán: Sustentabilidad, APL, Uso eficiente de la energía, Uso eficiente del agua, manejo de residuos peligrosos, reciclaje, huella de carbono GEI, seguridad y salud ocupacional, plan de emergencia y uso extintores. El material se organizará en series de guías prácticas para laboratorios, talleres, salas de computación y lugares de trabajo.

**Indicador de desempeño:** Programa de Capacitación elaborado, guías y registros de difusión del programa de capacitación dentro de las universidades.

**Plazo:** Mes 5.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$ 12.000.000
--	---------------

**Acción 4.2:** Las universidades difundirán a todo el personal las series de guías prácticas en formato electrónico y promoverán la aplicación de los siguientes check list de autoevaluación reconociendo los altos niveles de cumplimiento:

- laboratorio sustentable
- taller sustentable
- sala de computación sustentable.
- lugar de trabajo sustentable

**Indicador de desempeño:** Autoevaluación realizada por todos los laboratorios, talleres, salas de computación de la universidad y al menos el 10% de las oficinas de las instalaciones adheridas. Reconocimiento público a las áreas que obtengan puntajes sobre 85%.

**Plazo:** Mes 12.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.000.000
--	-------------

**Acción 4.3:** Las universidades implementarán el programa de capacitación establecido en la acción 4.1 para a lo menos el 50% de las personas contratadas con una antigüedad mínima de un año.

**Indicador de desempeño:** Registros (Nómina de asistencia y/o certificados de capacitación) de capacitación del programa de capacitación en las temáticas del APL implementado para a lo menos el 50% de las personas contratadas con una antigüedad mínima de un año. Esto incluye a profesores jornada completa y funcionarios, incluyendo personal de infraestructura, mantención y bodegaje,

**Plazo:** Mes 24.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$10.000.000-\$30.000.000
--	---------------------------

**META 5. IMPLEMENTAR SISTEMAS DE MINIMIZACIÓN, CLASIFICACIÓN EN ORIGEN Y RECICLAJE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN EL 100% DE LOS CAMPUS.**

**Acción 5.1:** Las universidades registrarán mensual y anualmente la siguiente información, relacionada con residuos sólidos no peligrosos:

- Cantidad mensual y anual de residuos domésticos (incluyendo residuos de áreas verdes) destinados a un sitio de eliminación autorizado (toneladas).
- Cantidad de residuos plásticos, reciclados y/o dispuestos en vertedero o relleno (toneladas).
- Cantidad de residuos papeles y cartones, reciclados y/o dispuestos en un sitio de eliminación autorizado (toneladas).
- Cantidad de residuos metálicos, reutilizados, reciclados y/o dispuestos en un sitio de eliminación autorizado (toneladas).

**Indicador de desempeño:** Registros y respaldos (planillas, facturas, guías de despacho, certificados u otros) con la información señalada en la acción.

**Plazo:** Mes 5.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$5.000.000-\$15.000.000
--	--------------------------

**Acción 5.2.** Los campus implementarán puntos limpios para clasificar latas, papel, cartón, plástico y residuos orgánicos logrando un estándar de 1 punto por cada 700 alumnos.

**Indicador de desempeño:** Puntos implementados.

**Plazo:** Mes 16.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$5.000.000
--	-------------

**Acción 5.3.** Los campus cumplirán con las condiciones mínimas para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos según lo establecido en el ds594 que regula las condiciones sanitarias ambientales en los lugares de trabajo.

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas y verificables en terreno.  
**Plazo:** Mes 10.

**META 6. IDENTIFICAR LOS PELIGROS E IMPLEMENTAR MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL 100% DE LAS INSTALACIONES DEL CAMPUS PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS FUNCIONARIOS.**

**Acción 6.1.** Las universidades realizarán una identificación de riesgos químicos, mecánicos, eléctricos y biológicos de sus instalaciones.

**Indicador de desempeño:** Listado de riesgos químicos, mecánicos, eléctricos y biológicos del campus organizado por unidad académica o administrativa, laboratorio, taller, etc.  
**Plazo:** Mes 6.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.000.000
--	-------------

**Acción 6.2.** Las universidades instruirán a sus departamentos de prevención de riesgos la elaboración de una Guía de higiene y seguridad para laboratorios.

**Indicador de desempeño:** Guía de higiene y seguridad disponible en los laboratorios del campus.  
**Plazo:** Mes 12.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$9.000.000
--	-------------

**Acción 6.3** Las universidades instruirán a sus departamentos de prevención de riesgos la aplicación del Check list de Condiciones de seguridad en laboratorios y talleres (Anexo).

**Indicador de desempeño:** Check List aplicado en los laboratorios y talleres del campus.  
**Plazo:** Mes 14.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$100.000-1.000.000
--	---------------------

**Acción 6.4.** Las bodegas, talleres y laboratorios realizarán un almacenamiento seguro de sustancias peligrosas de acuerdo a la normativa aplicable<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Ds 594: Las sustancias peligrosas deberán almacenarse sólo en recintos específicos destinados para tales efectos, en las condiciones adecuadas a las características de cada sustancia y estar identificadas de acuerdo a las normas chilenas oficiales en la materia. El empleador mantendrá disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un plan detallado de acción para enfrentar emergencias, y una hoja de seguridad donde se incluyan, a lo menos, los siguientes antecedentes de las sustancias peligrosas: nombre comercial, fórmula química, compuesto activo, cantidad almacenada, características físico químicas, tipo de riesgo más probable ante una emergencia, croquis de ubicación dentro del recinto donde se señalen las vías de acceso y elementos existentes para prevenir y controlar las emergencias. Con todo, las sustancias inflamables deberán almacenarse en forma independiente y separada del resto de las sustancias peligrosas, en bodegas construidas con resistencia al fuego de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Recomendaciones: Aplique siempre criterios de compatibilidad de sustancias químicas, si pretende almacenarlas juntas (en algunos casos podrá hacerlo, y en otros no). Esta información puede Ud. extraerla de diferentes fuentes, principalmente de las hojas de datos de seguridad de sustancias químicas. Es conveniente así mismo aplicar el criterio de "mínima cantidad" de sustancias químicas disponibles: bajo el punto de vista de la seguridad, es un error almacenar grandes stocks por comodidad o cuestiones económicas.

**Indicador de desempeño:** Cumplimiento del DS 594 en las bodegas, talleres y laboratorios del campus.

**Plazo:** Mes 18.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$5.000.000- 20.000.000
--	-------------------------

**Acción 6.5.** Las universidades elaborarán y difundir un Plan de emergencia para sus diferentes contingencias posibles. Como mínimo se considerarán: terremoto, derrames de sustancias químicas peligrosas, incendio y/o fuga de gas de acuerdo al Anexo22.

**Indicador de desempeño:** Plan difundido al personal del campus y evaluado mediante simulacros por instalación.

**Plazo:** Mes 12.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$300.000-3.000.000 por instalación
--	-------------------------------------

#### **META 7. REDUCIR EN UN 5% EL CONSUMO DE ENERGÍA POR M2 y ENERGÍA POR PERSONA**

**Acción 7.1:** Las instalaciones implementarán una Auditoría de eficiencia energética realizada por profesionales externos o internos competentes en la materia. Este estudio deberá considerar a lo menos: la evaluación de tarifa eléctrica, desempeño energético por edificio, entregando además recomendaciones para las oportunidades de ahorro energético detectadas.

**Plazo:** mes 12

**Indicador de desempeño:** Informe de auditoría que señale procesos más consumidores de energía, puntos críticos, pérdidas y/o potenciales de ahorro y recomendaciones.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$600.000-6.000.000 por edificio
--	----------------------------------

**Acción 7.2:** Las universidades evaluarán la factibilidad técnico-económica de implementación de oportunidades de eficiencia energética tales como:

- a) Sectorización de sistemas de iluminación para usar solo las luminarias necesarias por zona.
- b) Traga luces en recintos cerrados para hacer una mejor gestión del recurso energético.
- c) Iluminación más eficiente que la actual (PL, T5, ampolletas de ahorro energético).
- d) Recambio de equipos más consumidores de energía por unos de mejor rendimiento.

---

22 Procedimiento específico de comunicación, de evacuación, control de la emergencia, primeros auxilios, características de peligrosidad de productos almacenados, croquis de instalaciones, cadena de comando, números de teléfono, organigrama para la emergencia, simulacros y capacitación.

- e) Uso de osmosis inversa para producción de agua en laboratorios.
- f) Mantenimiento certificado de equipos de climatización.
- g) Mejora de eficiencia de calderas
- e) Mejora de eficiencia de equipos de bombeo.
- f) otros.

**Plazo:** mes 12

**Indicador de desempeño:** Estudio de factibilidad técnica y económica desarrollado para cada caso particular.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$500.000-3.000.000 por campus
--	--------------------------------

**Acción 7.3:** Las universidades elaborarán un plan de desarrollo de las medidas de eficiencia energética identificadas en la acción anterior.

**Indicador de desempeño:** Plan de desarrollo de medidas de eficiencia energética elaborado e implementado.

**Plazo:** Mes 18.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$500.000
--	-----------

**Acción 7.4:** Las instalaciones implementarán al menos 3 de las alternativas anteriormente evaluadas.

**Plazo:** 18 meses

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.000.000-10.000.000
--	------------------------

**Acción 7.5:** Aquellos campus que consumen sobre 500.000 kWh/año implementarán remarcadores por edificio o instalación a fin de llevar registros que permitan evaluar la demanda energética del proceso.

**Plazo:** mes 6

**Indicador de desempeño:** Remarcadores implementados en edificios que tienen mayores consumos.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$3.000.000 por instalación
--	-----------------------------

**Acción 7.6:** La universidad se compromete a evaluar la factibilidad de implementar fuentes de energía más limpia y la ejecución de al menos un proyecto de energía renovable no convencional (ERNC).

**Plazo:** 24 meses

**Indicador de desempeño:** Estudio desarrollado por especialistas o personal propio calificado y sistema de generación ERNC en al menos una instalación de la universidad.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$3.000.000-5.000.000
--	-----------------------

**Acción 7.7:** Las universidades registrarán la siguiente información, relacionada con energía:

- Consumo mensual y anual de energía eléctrica en kWh.
- Consumo mensual y anual de petróleo en kilogramos.
- Consumo mensual y anual de gas en m<sup>3</sup>.

**Indicador de desempeño:** Registros y respaldos (informes de laboratorio, planillas, facturas, guías de despacho, certificados, cartas de autorización u otros) con la información señalada en la acción.

**Plazo:** Mes 5.

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$0
--	-----

**META 8. REDUCCIÓN EN UN 5% DEL CONSUMO DE AGUA POR PERSONA.**

**Acción 8.1.** Las instalaciones solicitarán o emitirán un informe de la situación inicial del estado de conservación de dispositivos que usan o suministran agua en la instalación y una evaluación del consumo de los edificios.

**Indicador de desempeño:** Contar con informe de la situación actual de la instalación, sus consumos mayores, pérdidas y oportunidades de ahorro.

**Plazo:** Mes 4

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$3.000.000 por instalación
--	-----------------------------

**Acción 8.2.** Las instalaciones solicitarán o emitirán un estudio de factibilidad técnico-económica de implementación de oportunidades tales como:

- a) Mantenimiento preventivo periódica para evitar fallas y fugas
- b) Uso de agua a presión para lavados de laboratorio, talleres y casinos.
- c) Uso de aireadores en llaves de lavamanos
- d) Uso de temporizadores en llaves de lavamanos
- e) Uso de urinarios secos
- f) Reducción de volumen de descarga de estanques de WC.
- g) Osmosis inversa para producción de agua para laboratorios.
- h) Riego tecnificado de áreas verdes o con agua a presión a través de aireadores.
- i) Modelos de contrato de externos que incentiven el uso eficiente del agua.
- j) Modelos de presupuesto-pago de cuentas de unidades académicas que incentiven el uso eficiente del agua.

OTROS

**Indicador de desempeño:** Contar con informe estudio de factibilidad.

**Plazo:** Mes 4

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$1.000.000 por instalación
--	-----------------------------

**Acción 8.3:** Implementar al menos 3 de las alternativas anteriormente evaluadas.

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas.

**Plazo:** Mes 12

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$500.000-15.000.000 por instalación
--	--------------------------------------

**Acción 8.4.** Aquellos campus que consumen sobre 75.000 m<sup>3</sup> al año instalarán medidores de agua en las instalaciones más consumidoras, con sus respectivos registros de consumo del recurso.

**Indicador de desempeño:** Medidores instalados y registro de consumo mensual de agua.

**Plazo:** Mes 3

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$3.000.000
--	-------------

**META 9. REDUCIR EL USO DE INSUMOS PELIGROSOS Y REALIZAR UN MANEJO SEGURO DEL 100% DE LOS RESIDUOS PREVINIENDO LA CONTAMINACIÓN.**

**Acción 9.1.** Las universidades en conjunto elaborarán una guía con mejores tecnologías disponibles para la minimización de residuos químicos en laboratorios y talleres, que incluya las siguientes actividades mínimas:

1. Reducción de la compra de sustancias químicas
2. Sistema de alerta para control de caducidad de productos.
3. Rotulación y segregación
4. Neutralización y desactivación
5. Redistribución dentro del campus para reuso

**Indicador de desempeño:** Medidas de minimización definidas y descritas en el documento.

**Plazo:** Mes 12

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$4.000.000
--	-------------

**Acción 9.2.** Las universidades implementarán la Guía para la minimización de residuos químicos (acción 9.1), para los siguientes residuos:

- Solventes halogenados
- Solventes no halogenados
- Corrosivos, ácidos y bases

- Tóxicos
- Pinturas
- Residuos de talleres de arte y fotografía
- Productos de limpieza.

**Indicador de desempeño:** Medidas de minimización implementadas y verificables en terreno.

**Plazo:** Mes 16

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$500.000-5.000.000 por instalación
--	-------------------------------------

**Acción 9.3.** Las instalaciones identificarán sus principales residuos electrónicos y de dispositivos de iluminación (tubos fluorescentes) y registrarán su generación mensual por edificio.

**Indicador de desempeño:** Registro de generación mensual por tipo de residuo disponible en las instalaciones.

**Plazo:** Mes 3

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$2.400.000
--	-------------

**Acción 9.4.** Las instalaciones realizarán almacenamiento temporal y disposición de todos los residuos peligrosos de origen químico, biológicos, electrónicos y de iluminación según lo establecido en el DS594 que regula las condiciones sanitarias ambientales en los lugares de trabajo, y el DS148 que regula el almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

**Indicador de desempeño:** Medidas implementadas y verificables en terreno.

**Plazo:** Mes 16

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$0-5.000.000
--	---------------

**Acción 9.5.** Las instalaciones y los campus dispondrán registros de disposición según normativa

**Indicador de desempeño:** Registros de disposición disponibles en las instalaciones y campus.

**Plazo:** Mes 16

En cuanto estima la inversión necesaria para cumplir la acción	\$0
--	-----