



GOBIERNO DE CHILE  
PROGRAMA DE RECUPERACION Y  
DESARROLLO URBANO DE VALPARAISO



I. MUNICIPALIDAD DE VALPARAISO

VALPARAISO, 21 DE ABRIL 2008

M A N D A N T E :

SUBSECRETARIA DE DESARROLLO  
REGIONAL Y ADMINISTRATIVO

C O N S U L T O R :

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESC. DE INGENIERIA EN CONSTRUCCION  
GRUPO DE RESIDUOS SOLIDOS

## INFORME FINAL

# ASESORÍA AL PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS II ETAPA I. MUNICIPALIDAD DE VALPARAISO





## INDICE

<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>2</b>
<b>2. SINTESIS DE LA ASESORIA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. PRODUCTO Nº 1: PLAN DE TRABAJO ESPECÍFICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y MANEJO DE RESIDUOS.....</b>	<b>5</b>
2.1.1. Descripción de Productos y Objetivos.....	5
2.1.2. Principales actividades realizadas.....	7
2.1.3. Configuración del Producto Final .....	8
<b>2.2. PRODUCTO Nº 2: ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL.....</b>	<b>9</b>
2.2.1. Objetivos del Proyecto.....	9
2.2.2. Principales Actividades Realizadas.....	9
2.2.3. Configuración del Producto Final .....	11
<b>2.3. PRODUCTO Nº 3: ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTENERIZACIÓN EN CERROS .....</b>	<b>12</b>
2.3.1. Objetivos del Proyecto.....	12
2.3.2. Principales Actividades Realizadas.....	12
2.3.3. Configuración del Producto Final .....	14
<b>2.4. PRODUCTO Nº 4: ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS MECANIZADOS DE LIMPIEZA .....</b>	<b>15</b>
2.4.1. Objetivos del Proyecto.....	15
2.4.2. Principales Actividades Realizadas.....	15
2.4.3. Configuración del Producto Final .....	17
<b>2.5. PRODUCTO Nº 5: EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MICRO-RECOLECCIÓN .....</b>	<b>18</b>
2.5.1. Objetivos del Proyecto.....	18
2.5.2. Principales Actividades Realizadas.....	18
2.5.3. Configuración del Producto Final .....	19
<b>3. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES FINALES DE LA ASESORÍA.....</b>	<b>20</b>



## 1. INTRODUCCION

En el marco de la asesoría al Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos II Etapa, que desarrolló el Grupo de Residuos Sólidos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, se planteó la necesidad de asesorar al Municipio de Valparaíso y al Programa de Recuperación y Desarrollo Urbano de Valparaíso (PRDUV) en la optimización permanente y puesta en marcha de los aspectos específicos del Proyecto Integral de Mejoramiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (MGRSU).

De acuerdo a la Resolución Exenta N°899, del 14 de Mayo de 2007, que aprueba los Términos de Referencia de la Asesoría al Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos II Etapa, se señaló dentro de sus objetivos el desarrollar 5 productos específicos:

- Producto N° 1: Plan de Trabajo Específico del Departamento de Ingeniería y Manejo de Residuos
- Producto N° 2: Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control
- Producto N° 3: Adquisición e Implementación de Sistema de Contenerización en Cerros
- Producto N° 4: Adquisición e Implementación de Sistemas Mecanizados de Limpieza
- Producto N° 5: Evaluación e Implementación de Sistema de Micro-recolección

En el presente informe se revisan todas las actividades realizadas durante los meses correspondientes a la Asesoría desarrollada por el equipo consultor. Para llevar a cabo los productos se realizó un trabajo conjunto entre la DIRM, GRS-PUCV, SECPLA, SUBDERE, Dirección de Aseo y Dirección de Operaciones de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso.

Los productos se entregaron de acuerdo a los plazos establecidos inicialmente y en los informes mensuales se detalló el estado de avance de cada uno de los Productos, los cuales fueron revisados por la Contraparte Técnica del PRDUV; los productos que presentaban observaciones o modificaciones fueron corregidos y entregados para su revisión y aprobación.

La información específica de cada producto se encuentra contenida en los respectivos informes de avance y de productos. Sin desmedro de lo anterior, el presente documento incluye en el capítulo 2 una síntesis de la asesoría, mientras que en el capítulo 4 se presentan los comentarios y conclusiones finales del consultor.

En cada entrega se revisaron las actividades realizadas en el periodo correspondiente al mes en curso, detallando reuniones de trabajo, recopilación y análisis de información y respuesta a observaciones, información que se encuentra contenida en los informes mensuales de la asesoría.

Es preciso indicar por medio del presente esquema, los actores involucrados en el desarrollo del trabajo realizado y sus funciones dentro de los resultados esperados.



<b>I. Municipalidad de Valparaíso</b>	
Director de Operaciones Ricardo Valdés M.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Informar al Alcalde y el consejo de los proyectos realizados y las propuestas futuras en desarrollo.</li><li>- Apoyo para el desarrollo de los productos contenidos en la asesoría que ejecuta el GRS – PUCV.</li><li>- Implementación de proyectos en desarrollo o en etapa de evaluación.</li><li>- Apoyar las labores desempeñadas por la DIRM y la Dirección de Aseo.</li></ul>
SECPA Sandra Novoa Jorge Olivares Karina Barrera Alexandre Rojas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apoyar administrativamente en el desarrollo de los proyectos en proceso de licitación, evaluación y ejecución.</li><li>- Revisión de los antecedentes administrativos y técnicos involucrados en los proyectos y realizar las coordinaciones para la toma de decisiones.</li><li>- En los proyectos en ejecución asumen la Gerencia Técnica de los contratos en desarrollo.</li></ul>
DIRM Guillermo Morán (Jefe Departamento) Cristhiam Morales (Técnico Ambiental) Sergio Mancilla (Especialista SIG) Marcia Loyola (Secretaria)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollo del Plan Específico de Trabajo propuesto por el GRS –PUCV.</li><li>- Apoyo técnico de las operaciones relacionadas con el Departamento de Aseo, Parques y Jardines.</li></ul>
Director de Departamento de Aseo Juan Salgado (Hasta noviembre 2007) Ricardo Silva (Desde diciembre 2007)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Colaboración directa con la DIRM en la entrega de información sobre la operación y funcionamiento del Departamento de Aseo, para poder desarrollar el Plan Específico de Trabajo propuesto por el GRS – PUCV.</li></ul>

<b>Contraparte Técnica del PRDUV</b>
Gerente Unidad Ejecutora, PRDUV Ana Maria Icaza
Encargado del Sistema de Gestión Ambiental del PRDUV Patrick González V. (Hasta el 5 de Noviembre de 2007) Juan Pablo Almazora (desde el 5 de Noviembre de 2007)



<b>Equipo Asesor – GRS PUCV</b>
Director de la Asesoría Dr. Ing. Marcel Szanto N.
Ingeniero Senior Ing. Marcia Esparza B.
Profesionales Participantes <ul style="list-style-type: none"><li>- Ing. Jocelyn Szanto C.</li><li>- Ing. Moira Rodríguez V.</li><li>- Ing. Sandra Vega</li><li>- Ing. Pablo Quintanilla</li></ul> Apoyo otros profesionales <ul style="list-style-type: none"><li>- Ing. Claudia Vicencio (Evaluación Económica)</li><li>- Ing. Andrea Valdebenito (Aspectos Administrativos)</li></ul>



## 2. SINTESIS DE LA ASESORIA

Se presenta a continuación una síntesis de la asesoría, en cuanto al desarrollo de cada producto.

Se debe precisar que se ha destacado solamente lo más relevante.

### 2.1. PRODUCTO Nº 1: PLAN DE TRABAJO ESPECÍFICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y MANEJO DE RESIDUOS

#### 2.1.1. Descripción de Productos y Objetivos

Se describe a continuación cada uno de los productos y subproductos desarrollados durante la asesoría.

##### 2.1.1.1 *Producto 1.1. Lineamientos y Aspectos Técnicos Asociados al Edificio de Dirección de Operaciones.*

Basados en la necesidad de mejorar las instalaciones operacionales existentes a cargo de la Dirección de Operaciones, se solicitaron los lineamientos básicos generales que permitan contar con un edificio centralizado en donde se mejore el control de las labores diarias, mediante la implementación de infraestructura adecuada para el desarrollo de los servicios actualmente prestados.

Enmarcados en esta actividad la SUBDERE contrató el desarrollo de los Términos de Referencia del Estudio de Perfil y Prefactibilidad del Proyecto Edificio de Operaciones de Valparaíso, en cuyo informe se revisa y analiza la información existente.

Por otro lado el GRS – PUCV realizó un análisis respecto de la viabilidad técnica para el desarrollo de las alternativas que se proponen en el Informe de Términos de Referencia, descritas en el informe de Producto 1.1., revisando aspectos asociados a superficie disponible y requerimientos, técnicos y operacionales que deberán ser considerados al momento de su evaluación.

##### 2.1.1.2 *Producto 1.2. Lineamientos para la Campaña Comunicacional en lo Referente a la Mejora de la Gestión de Residuos Sólidos.*

Para cada uno de los elementos considerados en el Proyecto Global del Mejoramiento Integral de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Valparaíso se realizó de acuerdo al esquema de la gestión integral del manejo de los residuos sólidos, una revisión de los aspectos comunicacionales a considerar en su ejecución. Para lo cual se proporcionó una ficha por cada aspecto de la gestión indicando ítem considerado, población objetivo y descripción.



### *2.1.1.3 Producto 1.3. Plan de Trabajo Específico del Departamento de Ingeniería y Manejo de Residuos.*

El objetivo de este producto dice relación con la construcción de un plan y cronograma de trabajo específico a ser desarrollado por la DIRM en conjunto con el equipo de trabajo del GRS – PUCV, en función de los objetivos prioritarios y los plazos establecidos para cada actividad, enmarcados en el Proyecto Global de mejoramiento integral.

El Plan de Trabajo Específico, se definió para todos los elementos que componen la mejora integral de la gestión de manejo de residuos sólidos, describiendo en cada caso sus actividades específicas, mediante acciones a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo, señalando además objetivos, meta, tiempo y responsable. La descripción de las actividades y responsables, permitiría al Director de Operaciones contar con un instrumento de control y seguimiento de las acciones a ser desarrolladas por la DIMR y la Dirección de Aseo, en pos de alcanzar las mejoras requeridas del actual sistema.

### *2.1.1.4 Producto 1.4. Implementación de SIG y Actualización de Coberturas Asociadas a la Gestión de Aseo.*

El objetivo de este producto es mantener una base de datos asociada a un Sistema de Información Geográfico, que permitiera optimizar y controlar las actividades en torno al aseo. Esta actividad, debía contemplar una base cartográfica acorde con las necesidades del proyecto y debería ir incorporando en la medida que se ejecuten nuevos proyectos, la información tanto de base de datos como temática.

Es importante que esta base cartográfica permita una interrelación con las otras unidades municipales y que sea posible el traspaso de información entre ellas, tales como Departamento de Obras, SECPLA, Medio Ambiente, etc.

### *2.1.1.5 Producto 1.5. Creación de jornadas de capacitación y apoyo a los trabajadores.*

El objetivo de este producto fue realizar una serie jornadas de capacitación a los actuales operadores de los servicios de barrido y recolección, para informar respecto de las iniciativas desarrolladas y la mejora de los rendimientos esperados. En estas jornadas se debería capacitar a los operadores para el mejor funcionamiento de sus actividades tanto para el buen uso del equipamiento asignado y el cumplimiento de sus obligaciones.

### *2.1.1.6 Producto 1.6. Plan de Optimización de Rutas de Recolección.*

Optimización mediante sistema de información geográfico y trabajo de terreno de rutas de recolección actuales desarrolladas. La finalidad es optimizar los recursos empleados en esta tarea redistribuyendo personal y equipamiento asociado a sectores. Este proyecto es necesario dada la incorporación de sistemas de contenerización que implican una modificación de la actual recolección desarrollada en plan como en cerros.



### *2.1.1.7 Producto 1.7. Optimización de rutas de barrido y distribución de personal de limpieza de lugares de uso público.*

Optimización mediante sistema de información geográfico y trabajo de terreno para la distribución eficiente de personal de barrido. La finalidad es optimizar los recursos empleados en esta tarea redistribuyendo personal y equipamiento asociado a sectores. Este proyecto es necesario dada la incorporación de sistemas de mecanizados de limpieza de calles y el proyecto papeleros públicos en actual ejecución.

### **2.1.2. Principales actividades realizadas**

La información utilizada para el desarrollo del presente producto y sus subproductos dice relación, con aspectos que el consultor ha podido manejar durante el desarrollo de su asesoría, describiendo en función de los antecedentes que se han podido manejar, las actividades que tendrá que desarrollar la DIRM, para mejorar el sistema de gestión de aseo municipal.

Se debe precisar que los antecedentes e informes que el consultor ha ejecutado a la fecha, será información preliminar base para el desarrollo del trabajo de la DIRM, para lo cual se debe consultar y actualizar las fuentes de información en ellos presentados.

Durante el periodo se realizaron reuniones de trabajo, con los nuevos integrantes de la DIRM, a fin de configurar los aspectos más relevantes para incorporar en el Plan Especifico de Trabajo. Los aspectos más importantes transcurridos durante el periodo se detallan a continuación:

- Se integró el Sr. Christiam Morales quien ocupará el cargo de Técnico Ambiental y fue informado al GRS – PUCV en agosto de 2007.
- Se integró el nuevo técnico en Manejo de SIG y Bases de Datos, Sr. Sergio Mancilla en reemplazo del Sr. Fernando Retamales y fue informado el 5 de agosto de 2007.
- El 18 de julio del 2007 el Sr. Juan Salgado proporcionó información de los sobreproductores que operan en Valparaíso, a fin de establecer la tarifa y método de cobro, una vez que comiencen a operar los sistemas de contenedores.
- En las reuniones desarrolladas durante el mes de agosto se revisaron en forma paralela aspectos asociados a la asesoría desarrollada durante el 2006, revisando aspectos técnicos y operativos asociados al Proyecto Contenerización en Plan y Camiones Recolectores.
- Una vez entregado el Plan de Trabajo Especifico se realizó el día 11 de septiembre de 2007 una reunión en las instalaciones de la Municipalidad de Valparaíso con los Sres. Ricardo Valdés, Juan Salgado, Guillermo Moran y Sergio Mancilla en la cual se puso en conocimiento de las doce actividades que debe desarrollar la DIRM. Se acordó que cada integrante del equipo de trabajo de la DIRM seria responsable y debería cumplir con las tareas asignadas y con las fechas establecidas para cada una de ellas.
- Durante el mes de septiembre de 2007 se desarrollaron actividades de relocalización de puntos de contenedores en el plan, en conjunto con integrantes de la DIRM y el GRS-PUCV. Además se revisaron aspectos operativos del proyecto, tales como camión lavador,



sistema alzacontenedores, entre otros, revisados en reuniones sostenidas durante el periodo.

- Con fecha 5 de noviembre de 2007 se informó el ingreso del Sr. Juan Pablo Almazora en reemplazo del Sr. Patrick González, como contraparte técnica de la SUBDERE.
- Con fecha 12 de noviembre de 2007 se informa el cambio del Director del Departamento de Aseo Sr. Juan Salgado quien fue reemplazado por el Sr. Ricardo Silva.
- Con fecha 16 de noviembre de 2007 se realiza la jornada de capacitación y apoyo a los trabajadores; la cual se desarrolló en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería en Construcción de la Pontificia Universidad Católica y fue dictada por el Dr. Ing. Marcel Szanto Narea.

Durante el periodo se han entregado los siguientes informes:

- Producto 1.1. “Lineamientos y Aspectos Técnicos Asociados al Edificio de Dirección de Operaciones”. Entregado el 21 de agosto de 2007.
- Producto 1.2. “Lineamientos para la Campaña Comunicacional en lo Referente a la Mejora de la Gestión de Residuos Sólidos”. Entregado el 6 de septiembre de 2007.
- Producto 1.3. “Plan de Trabajo Específico del Departamento de Ingeniería y Manejo de Residuos”. Entregado el 6 de septiembre de 2007.
- Producto 1.4. “Implementación de SIG y Actualización de Coberturas Asociadas a la Gestión de Aseo”. Entregado el 21 de septiembre de 2007. Informe Final corregido entregado el 22 de octubre de 2007.
- Producto 1.5. “Creación de jornadas de capacitación y apoyo a los trabajadores”. Entregado el 7 de noviembre de 2007.
- Producto 1.6. “Plan de Optimización de Rutas de Recolección”. Entregado el 4 de febrero de 2007. Informe Final corregido entregado el 12 de marzo de 2008.
- Producto 1.7. “Optimización de rutas de barrido y distribución de personal de limpieza de lugares de uso publico”. Entregado el 4 de febrero de 2008. Informe Final corregido entregado el 12 de marzo de 2008.

### **2.1.3. Configuración del Producto Final**

El producto final corresponde a un informe en donde se indican todas las actividades con responsables y plazos para su ejecución, el cual fue entregado el día 6 de Septiembre de 2007.

Se espera que los resultados de este plan de trabajo sean informados por la DIMR a SUBDERE y actualizados en función de las actividades que se concreten y de aquellas que se encuentren pendientes, algunas de las cuales han sido informadas por el consultor.



## **2.2. PRODUCTO Nº 2: ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL**

### **2.2.1. Objetivos del Proyecto**

Este proyecto plantea la necesidad de tener un ente fiscalizador, el cual debe desarrollar la inspección de todos los servicios de aseo que tenga la Dirección de Aseo. Dentro de las actividades a desarrollar por esta unidad se encuentran fiscalización de Recolección Domiciliaria, Limpieza de Espacios Públicos entre otros; con el fin de que exista un control en terreno de los servicios que actualmente se llevan a cabo para mantener limpia la comuna de Valparaíso y de este modo tener un servicio eficiente y así aprovechar todos los recursos incorporados al servicio de aseo.

En el informe final del producto se especifican los requerimientos tanto de personal como de equipamiento que se necesita para implementar el Sistema de Fiscalización y Control en Valparaíso, el cual por su trabajo en terreno, podrá aportar con información relevante que ayude en la gestión de los residuos retirados en la ciudad y de este modo se podrán implementar mejoras en la gestión de aseo. La fiscalización esta orientada a poder controlar el recorrido diario de los camiones recolectores, el servicio de barrido vial, la distribución de personal, maquinaria, etc. y de este modo lograr optimizar el servicio actualmente proporcionado a la comunidad.

### **2.2.2. Principales Actividades Realizadas**

- Durante el mes de agosto de 2007 se generó un listado de proveedores de equipamiento y algunas cotizaciones respecto de los elementos que este producto considera.
- En reunión sostenida el 26 de septiembre de 2007 se definieron los requerimientos necesarios tanto para supervisores como para sala de control que incluye el producto, se presentaron a la DIRM las cotizaciones preliminares que permitieran decidir respecto a los implementos ha utilizar por esta unidad fiscalizadora.
- En la reunión sostenida el 10 de octubre de 2007 se definieron elementos considerados en el proyecto, tales como capacitación de personal, número de camionetas y furgones, y sistemas de radiotelecomunicación vinculada a proyecto de modernización municipal, el cual tiene como objetivo mantener todos los vehículos controlados por radios, por lo que se concertó una reunión con el Sr. Cristian Ibarra, Jefe Unidad de Modernización quien esta desarrollando el proyecto en forma paralela.
- Con fecha 22 de octubre de 2007 se sostuvo una reunión de trabajo con el Sr. Cristian Ibarra en la cual se le explicó en que consistía el Proyecto de Fiscalización y Control, el cual requiere de un sistema de comunicación. En esta reunión se concluyó que los vehículos de fiscalización tendrán el mismo sistema que se implementará en el resto de las unidades de la Municipalidad.
- Con fecha 7 de noviembre de 2007 se entregaron los Términos de Referencia TDR para la Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control. En este informe



se detallaron las características y los equipos necesarios para la implementación de este ente fiscalizador.

- El día 7 de diciembre de 2007 se realizó un taller de trabajo, en el cual participaron Sr. Guillermo Moran por parte de la DIRM, Dr.Ing. Marcel Szanto y la Srta Marcia Esparza por parte GRS – PUCV y el Sr. Juan Pablo Almazora por parte PRDUV. En esta actividad se estableció que de acuerdo al proyecto inicial se deben cambiar los requisitos para la implementación del sistema de control ya que se requieren dos antenas repetidoras y compra de radios adicionales, por lo que se debe corregir el informe y las evaluaciones económicas del proyecto, entregadas a la fecha.
- Con fecha 18 de enero 2008, se entregó el informe corregido en el cual se incluyen todas las cotizaciones de los equipos y requerimientos necesarios para la implementación de esta unidad. Además se incluyeron los nuevos Términos de Referencia y las Evaluaciones Económicas corregidas de acuerdo a los cambios realizados.
- Dada una revisión en conjunto con la DIRM desarrollada el 25 de enero de 2008, al informe entregado, se incorporaron modificaciones que dicen relación con los términos de referencia y correcciones menores al contenido del documento.
- Con fecha 28 de enero de 2008 se remitió por correo electrónico la versión corregida del informe.
- Con fecha 1 de febrero de 2008 se ha remitido a la SUBDERE con copia a la SECPLA, DIRM, Dirección de Aseo y Dirección de Operaciones, información para tener en consideración en el proyecto denominado “Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control”, con aspectos no incluidos en la presentación final, dado que el proveedor ha informado sobre nuevos aspectos a tener en consideración tales como; Características Software de Mensajería y Localización MOTOTRBO, Consideraciones para Licitación y Costos de Mantenciones Preventivas.

Durante el periodo se han entregado los siguientes informes:

- Informe N°1 del Producto N°2 “Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control”. Entregado el 8 de octubre de 2007.
- Informe N°2, correspondiente a los Términos de Referencia del Producto N°2 “Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control”. Entregado el 7 de noviembre de 2007.
- Informe N°3, correspondiente al Informe Final del Producto N°2 “Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control”. Entregado el 18 de enero de 2008.
- Informe N°4, correspondiente al Informe Final del Producto N°2 “Adquisición e Implementación de Mecanismos de Fiscalización y Control”. Entregado el 18 de marzo de 2008 y que incluye respuesta a observaciones de la SUBDERE y IMV.



### 2.2.3. Configuración del Producto Final

I. PROYECTO ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL		
1. Inversión para Fiscalización y Control	Proyecto que contempla adquirir el equipamiento necesario para poder controlar el recorrido diario de los camiones recolectores, el servicio de barrido vial, etc. y de este modo lograr optimizar el servicio actualmente proporcionado a la comunidad.	
	3 camionetas 4x4	\$ 42.000.000
	2 camionetas 4x2	\$ 24.000.000
	60 estaciones móviles	\$ 43.200.000
	2 estaciones repetidoras	\$ 22.000.000
	1 estación base	\$ 2.000.000
	8 estaciones portátiles con sistema GPS y mensajería	\$ 4.480.000
	1 sala de control	\$ 2.000.000
	2 Software	\$ 4.760.000
	<b>Presupuesto total proyecto</b>	<b>\$ 144.440.000</b>
	<b>Costo de operación anual estimados</b>	<b>\$ 1.672.230.000</b>
	<b>Observaciones y/o recomendaciones del consultor</b>	El sistema de fiscalización y control, debe coordinarse con todos los entes de fiscalización de diferentes reparticiones de la I.M.V.



## **2.3. PRODUCTO Nº 3: ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTENERIZACIÓN EN CERROS**

### **2.3.1. Objetivos del Proyecto**

El objetivo del proyecto dice relación con desarrollar una recolección eficiente, sin zonas sucias y baja permanencia de residuos en las calles y limpieza y mantenimiento de quebradas saneadas, mediante la implementación de sistemas de contenedores en los cerros de Valparaíso.

Este proyecto permitiría disminuir los costos operacionales asociados a consumos de combustible y mantenciones preventivas y correctivas y mediante densificación de los residuos optimizar tiempos de recolección en los puntos de instalación de contenedores.

El proyecto especifica la cantidad adecuada de contenedores que se debe instalar en los distintos puntos de Valparaíso, con el fin de tener una ciudad mas limpia y ordenada. Además se establece el equipamiento necesario para la ejecución de este proyecto.

### **2.3.2. Principales Actividades Realizadas**

- Durante el mes de agosto de 2007 se realizó la revisión de la cartografía, los parámetros y criterios de localización a utilizar y se dio comienzo a las actividades de revisión en terreno.
- En septiembre de 2007 se desarrollaron trabajos de terreno para la localización de los contenedores en los cerros de Valparaíso, aplicando todos los criterios establecidos. Se debe indicar que la DIRM propuso sectores para ubicar contenedores los cuales fueron definidos en terreno por ambos equipos. Por otro lado se revisó el tipo de equipamiento asociado que dependerá finalmente del número total de contenedores a instalar.
- En reunión sostenida el 10 de octubre de 2007 se analizó la situación de las calles Esmeralda, Condell y Cochrane, en las cuales no se pueden poner contenedores de 1000 litros; es por ello que se propuso poner personal de limpieza viaria con contenedores de 240 litros para que realice el retiro de la basura de ese sector, esto enmarcado en el proyecto contenedores en el Plan de la ciudad. Por otro lado para el proyecto “Adquisición e Implementación de sistemas de Contenerización en Cerros” se determinó que se requerirán dotar a 15 camiones recolectores con sistema de alzacontenedores y 2 más para tener de reposición, además se solicitó incorporar la eventual ubicación de contenedores en Curauma.
- El día 7 de diciembre de 2007 se realizó un taller de trabajo, en el cual participaron Sr. Guillermo Moran por parte de la DIRM, Dr.Ing. Marcel Szanto y la Srta Marcia Esparza por parte GRS – PUCV y el Sr. Juan Pablo Almazora por parte PRDUV, en el que se determinó que se deben agregar contenedores en el sector de Placilla lo cual no estaba considerado inicialmente, por lo que se incrementaría el número de puntos y contenedores; y eventualmente se modifica la evaluación económica presentada.
- Con fecha 18 de diciembre de 2007 se realizó una reunión de trabajo entre el equipo de trabajo de la DIRM y Dr.Ing. Marcel Szanto y la Sra. Jocelyn Szanto, la cual se llevó a cabo



en instalaciones de la Ilustre Municipalidad de Valparaíso, en la cual se efectuó la revisión del proyecto contenedores en cerros.

- Con fecha 20 de diciembre de 2007 el equipo consultor inició el trabajo en terreno de ubicación de contenedores en el Sector de Placilla para este trabajo se dividió el sector en tres zonas; Placilla Oriente, Placilla Poniente y Curauma.
- Con fecha 9 de enero de 2008 finalizó la visita en Curauma y Placilla, en el cual se verificaron en terreno los condominios existentes y la situación actual del retiro de basura en las viviendas ubicadas en este sector.
- Con fecha 18 de enero de 2008, se entregó el informe corregido de este producto, en el cual se incluyeron los trabajos realizados en terreno para la ubicación de contenedores en el Sector de Placilla. Se debe indicar que si bien este producto se entregó en las fechas comprometidas, su aplicación fue sometida a cuestionamiento por la DIRM, para lo cual se desarrollaron varias reuniones enmarcadas en dar término a este producto y la revisión de las observaciones pendientes en el marco de la asesoría del GRS - PUCV. Para lo cual se realizaron reuniones de trabajo los días 9, 15, 16, 22 y 25 de enero, tanto en la Dirección de Aseo, SECPLA, Alcaldía y oficinas de la DIRM de la IMV.
- Como parte de los acuerdos alcanzados en las citadas reuniones del mes de enero de 2008 se cuenta la variación del enfoque técnico del proyecto, decidiéndose ampliar la cobertura de la contenerización mediante contenedores de gran capacidad (ej: bateas metálicas de 15 m<sup>3</sup>), en desmedro de la idea original de utilización de contenedores plásticos de 1000 litros. Lo anterior en base al análisis de las complejidades técnicas y socioculturales de la comuna, y del éxito del proyecto de Contenedores de 15 m<sup>3</sup> recientemente implementado.
- Enmarcados en los acuerdos plasmados en la reunión del 25 de enero, el consultor tras luego se desarrolló salidas a terreno con personal de la DIRM y Dirección de Aseo los días 17 y 18 enero, estableció los aspectos metodológicos a considerar para el desarrollo de nuevas campañas de terreno que den pie a una propuesta para el “Proyecto Contenerización en Cerros” y cuya entrega se realizaría el viernes 8 de febrero.
- Con fecha 25 de enero, el Sr. Guillermo Moran envía especificaciones técnicas del camión con sistema eleva contenedores de gran capacidad y especificaciones de bateas de 15 m<sup>3</sup>, para ser incorporados en el proyecto definitivo.

Durante el periodo se han entregado los siguientes informes:

- Informe N°1 del Producto N°3 “Adquisición e Implementación de Sistema de Contenerización en Cerros”. Entregado el 8 de octubre de 2007.
- Informe N°2, correspondiente a los Términos de Referencia del Producto N°3 “Adquisición e Implementación de Sistema de Contenerización en Cerros”. Entregado el 7 de noviembre de 2007.
- Informe N°3, correspondiente al Informe Final del Producto N°3 “Adquisición e Implementación de Sistema de Contenerización en Cerros”. Entregado el 18 de enero de 2008.



- Informe N°4, correspondiente al Informe Final del Producto N°3 “Adquisición e Implementación de Sistema de Contenerización en Cerros”. Entregado el 18 de febrero de 2008.
- Informe N°5, correspondiente al Informe Final del Producto N°3 “Adquisición e Implementación de Sistema de Contenerización en Cerros”. Entregado el 14 de marzo que incluye respuesta a observaciones de la SUBDERE e IMV.

### 2.3.3. Configuración del Producto Final

I. PROYECTO ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE CONTENERIZACIÓN EN CERROS		
<b>1. Inversión Recolección Cerros</b>	Proyecto para adquirir e implementar un sistema de contenerización en los cerros de la ciudad con la finalidad de evitar que la comunidad bote desperdicios a la calle, sitios eriazos y quebradas, eliminar sus micovertederos y su reparación, facilitar la limpieza de la ciudad y el retiro de basura, disminuir los tiempos de recolección, etc.	
	2 camiones Ampliroll	\$ 100.000.000
	38 contenedores	\$ 140.182.000
	38 obras de instalación de contenedores	\$ 11.305.000
	26 sistemas doble eje	\$ 136.141.000
	<b>Presupuesto total proyecto</b>	<b>\$ 387.628.000</b>
	<b>Costo de operación anual estimados</b>	<b>\$ 1.242.345.000</b>
	<b>Observaciones y/o recomendaciones del consultor</b>	La colocación de los contenedores de gran tamaño, requieren de una atención similar al denominado Punto Limpio, tanto en su protección, mantenimiento, señalización y comunicación permanente.



## **2.4. PRODUCTO Nº 4: ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS MECANIZADOS DE LIMPIEZA**

### **2.4.1. Objetivos del Proyecto**

Proyecto para adquirir e implementar sistemas mecanizados de limpieza para la ciudad de Valparaíso y utilizarlos en puntos de interés para mejorar el sistema de limpieza y mantenimiento de espacios públicos de la ciudad.

### **2.4.2. Principales Actividades Realizadas**

- En agosto de 2007 se realizó un listado de proveedores de equipamiento y algunas cotizaciones respecto de los elementos que este producto deberá considerar.
- El día 26 de septiembre de 2007 se presentaron todas las cotizaciones realizadas por este equipo de trabajo a la DIRM, con el fin de tomar una decisión en conjunto respecto al equipamiento requerido para la implementación de este sistema de limpieza. Se logró seleccionar el equipo barredor y se acordó revisar los otros equipos a incorporar en este producto.
- El día 12 de octubre de 2007 se asistió a una demostración del funcionamiento de una restregadora-barredora realizada en la plaza O'Higgins y posteriormente se visitaron las instalaciones de la empresa Cosemar para ver el funcionamiento de una barredora, estos productos eran de la empresa General Trade. A esta actividad asistieron Sr. Guillermo Moran y Christiam Morales por parte de la Municipalidad y el Sr. Pablo Quintanilla por parte del GRS-PUCV.
- Con fecha 6 de noviembre de 2007 el Dr.Ing.Marcel Szanto asistió a una demostración del funcionamiento de distintos de modelos de barredores marca General Trade, la cual se realizó en Santiago.
- Con fecha 20 de noviembre de 2007 se entregaron los TDR para la Adquisición e Implementación de Sistema Mecanizado de Limpieza.
- El día 7 de diciembre de 2007 se realizó un taller de trabajo, en el cual participaron Sr. Guillermo Moran por parte de la DIRM, Dr.Ing. Marcel Szanto y la Srta Marcia Esparza por parte GRS – PUCV y el Sr. Juan Pablo Almazora por parte PRDUV. En esa reunión la DIMR solicitó cambio de barredora y considerar carros de arrastre para el traslado de la maquinaria de limpieza; por lo que el proyecto debió ser modificado.
- Con fecha 18 de enero de 2008, se entregó el informe corregido en el cual se incluyeron todas las cotizaciones de los equipos y requerimientos necesarios para la implementación de esta unidad. Además se incluyeron los nuevos Términos de Referencia y las Evaluaciones Económicas corregidas de acuerdo a los cambios realizados.
- Dada una revisión en conjunto con la DIRM desarrollada el 25 de enero de 2008, se revisó el documento incorporando modificaciones que dicen relación con los términos de referencia, e incorporación de nuevos antecedentes de costos operacionales. Ese mismo



día el Sr. Guillermo Morán remitió las especificaciones a considerar para el equipamiento de barrido y que fueron incorporadas a la versión corregida final.

- Con fecha 28 de enero de 2008 se remitió por correo electrónico la versión corregida del informe final.
- Con fecha 29 de enero el Ing. Cristhiam Morales, remitió una consulta referida al tipo de cabina considerada en el barredor montado en Chasis, siendo esta atendida en la versión final del documento proporcionado.

Durante el periodo se han entregado los siguientes informes:

- Informe N°1 del Producto N°4. “Adquisición e Implementación Sistemas Mecanizados de Limpieza”. Entregado el 22 de octubre de 2007.
- Informe N°2, correspondiente a los Términos de Referencia del Producto N°4 “Adquisición e Implementación Sistemas Mecanizados de Limpieza”. Entregado el 20 de noviembre de 2007.
- Informe N°3, correspondiente al Informe Final del Producto N°4 “Adquisición e Implementación Sistemas Mecanizados de Limpieza”. Entregado el 18 de enero de 2008.
- Informe N°4, correspondiente al Informe Final del Producto N°4 “Adquisición e Implementación Sistemas Mecanizados de Limpieza”. Entregado el 12 de marzo de 2008 y que incluye respuesta a observaciones de la SUBDERE y IMV.



### 2.4.3. Configuración del Producto Final

<b>I. ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS MECANIZADOS DE LIMPIEZA</b>	
<b>1. Inversión sistemas mecanizados</b>	Proyecto para adquirir e implementar sistemas mecanizados de limpieza para la ciudad de Valparaíso y utilizarlos en puntos de interés para mejorar el sistema de limpieza y mantenimiento de espacios públicos de la ciudad.
	1 Barredora (tipo camión) \$ 125.214.000
	1 Aspiradora de basura \$ 19.339.000
	2 Barredoras-Restregadoras aceras \$ 68.755.000
	2 Camiones con sistema polibraso \$ 100.000.000
	3 Estanques aljibes 10 m <sup>3</sup> \$ 17.850.000
	2 Carros transportadores de equipos \$ 7.735.000
	<b>Presupuesto total proyecto \$ 338.893.000</b>
	<b>Costo de operación anual estimados \$ 269.579.000</b>
<b>Observaciones y/o recomendaciones del consultor</b>	El proyecto privilegia el uso de equipamiento de uso multipropósito dadas las especiales condiciones de la ciudad de Valparaíso y las necesidades de hacer eficientes las inversiones que se realicen en el marco del PRDUV.



## **2.5. PRODUCTO Nº 5: EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MICRO-RECOLECCIÓN**

### **2.5.1. Objetivos del Proyecto**

Proyecto para adquirir equipamiento consistente principalmente en sistema de contenedores permitiendo disminuir los tiempos empleados en la recolección propiamente con la consecuente disminución de los costos operacionales en los servicios actualmente desarrollados, por disminución de consumos de combustible y mantención de los camiones recolectores, en sectores definidos como proyecto piloto.

### **2.5.2. Principales Actividades Realizadas**

- Con fecha 9 de octubre de 2007, se entrega el Informe Nº 2, correspondiente al Producto Nº 5, denominado “Requerimiento y Desarrollo de Campañas Informativas en el Marco del Sistema de Micro-recolección”. En este informe se detallan los ítems a considerar en la difusión de las actividades respecto a la micro-recolección, el equipamiento que se utilizará y los sectores involucrados en este proyecto por medio de la campaña comunicacional asociada al proyecto.
- El día 7 de diciembre de 2007 se realizó un taller de trabajo, en el cual participaron Sr. Guillermo Moran por parte de la DIRM, Dr.Ing. Marcel Szanto y la Srta. Marcia Esparza por parte GRS – PUCV y el Sr. Juan Pablo Almazora por parte PRDUV. En esta reunión se planteo que el producto no fuese ingresado a MIDEPLAN hasta obtener respuesta de posibilidad de instalar tercer eje a los camiones antiguos ya que los camiones nuevos no pueden operar en los cerros por su actual radio de giro.
- Con fecha 18 de enero 2008, se entregó el informe definitivo de este producto; sin embargo debido a que el “Proyecto de Micro-recolección” no se desarrollaría antes que el “Proyecto Contenerización en Cerros”, al contrario de manera casi simultánea, se determinó no ingresar este proyecto a MIDEPLAN ya que se generaría una duplicidad del proyecto ya que este último contempla la instalación de contenedores en las zonas analizadas para Micro-recolección.

Durante el periodo se han entregado los siguientes informes:

- Informe Nº1 “Evaluación e Implementación de Sistema de Micro-Recolección”. Entregado el 21 de septiembre de 2007.
- Informe Nº2, del Producto Nº5 “Requerimiento y desarrollo de campañas informativas en el marco del sistema de micro-recolección”. Entregado el 9 de octubre de 2007.
- Informe Nº3, correspondiente a los Términos de Referencia del Producto Nº5 “Evaluación e Implementación de Sistema de Micro-Recolección”. Entregado el 07 de noviembre de 2007.
- Informe Nº4, correspondiente al Informe Final del Producto Nº5 “Evaluación e Implementación de Sistema de Micro-Recolección”. Entregado el 18 de enero de 2008 y que incluye respuesta a observaciones de la SUBDERE.



### 2.5.3. Configuración del Producto Final

I. EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MICRO-RECOLECCIÓN		
1. Inversión contenedores	Proyecto para adquirir equipamiento consistente principalmente en sistema de contenedores permitiendo disminuir los tiempos empleados en la recolección propiamente con la consecuente disminución de los costos operacionales en los servicios actualmente desarrollados, por disminución de consumos de combustible y mantención de los camiones recolectores.	
	200 Contenedores 100 lts.	\$ 38.080.000
	200 contenedores 120 lts.	\$ 5.950.000
	400 Obras para instalación de puntos de contenedores	\$ 16.660.000
	<b>Presupuesto total proyecto</b>	<b>\$ 60.690.000</b>
	<b>Costo de operación anual estimados</b>	<b>\$ 146.881.000</b>
	<b>Observaciones y/o recomendaciones del consultor</b>	El consultor reitera que la base del éxito es la respuesta de la población frente a este mobiliario urbano, que en algún momento se colocó en Valparaíso y que por condiciones especiales fracasó. Es por este motivo, recomendar no implementar contenedores, sin antes haber desarrollado y evaluado el tema comunicacional.



### 3. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES FINALES DE LA ASESORÍA

El equipo consultor del GRS – PUCV desarrolló la Asesoría al Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos II Etapa, entre los meses de agosto de 2007 y enero de 2008. El trabajo contempló la elaboración de 5 Productos específicos de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 899, del 14 de Mayo del 2007 en la cual se aprobaron los Términos de Referencia de la Asesoría.

A continuación se detallan algunas reflexiones

La Ciudad de Valparaíso, desde siempre mal evaluada por su gestión de manejo de residuos sólidos, ha sido observada y estudiada por la PUCV. desde el periodo que correspondió al ejercicio como Alcalde D. Sergio Vuskovic, hasta el periodo del periodo de Alcalde D. Hernán Pinto, donde la ciudad de Valparaíso contó con un sistema de recolección de carga trasera y de malograda gestión en el manejo de residuos.

A partir del nombramiento de la Ciudad de Valparaíso como Patrimonio de UNESCO, SUBDERE retoma estudios para el mejoramiento del manejo de residuos de la ciudad de Valparaíso y es así como la Ingeniero Jadille Concha recibe de parte de la PUCV un nuevo diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos, denominado “Mejoramiento de la Gestión de la Limpieza de la ciudad de Valparaíso”, 2003.

Pronto SUBDERE, en el marco del PRDUV, adjudica a la PUCV la asesoría al proyecto global, la cual ha tenido a la fecha dos etapas sucesivas desde julio de 2006 hasta marzo de 2007 (9 meses) y luego desde septiembre de 2007 hasta febrero de 2008 (6 meses).

Difícil es en primera instancia, resolver un problema de gestión de manejo de residuos sólidos, que aumente la eficiencia y la calidad de un servicio tal vital como es la extracción y disposición de residuos, cuando por años ésta se ha realizado en la comuna sin una técnica muy depurada y sin recursos adecuados.

La Universidad, a través del GRS, consciente de estas dificultades en las que solo se centraba en resolver el problema contingente, encuentra en el Sr. Alcalde Aldo Cornejo, la voluntad política para dar solución a la problemática ambiental que le aqueja. Para este efecto hay que considerar que los primeros pasos en la mejora y sustentación de los nuevos proyectos, contó con la alta capacidad de intervención y ejecución de Ingeniero Sr. Ricardo Valdes, actual Director de Operaciones.

Definidos los productos, en un mancomunado trabajo con SUBDERE en un primer periodo con el Ingeniero Alfonso Salinas, luego Patrick Gonzalez y finalmente Juan Pablo Almazora, y el Director de Operaciones D. Ricardo Valdes, se discute cada una de los productos y subproductos planteados. A juicio de este consultor, estos fueron excesivos y por momentos extenuantes. El número de informes fue un factor importante, que consumió gran parte del tiempo del consultor para cumplir con las exigencias contractuales, quitando tiempo muy importante para discutir, socializar con cada uno de los principales actores cada una de las etapas. Otro factor importante fue la falta de interlocutores técnicos válidos en la IMV, debiendo asumir la totalidad de la carga



técnica el Director de Operaciones. Probablemente haber contado con una DIRM desde el inicio y con un peso técnico mayor en gestión, hubiese permitido una mejor implementación del proyecto.

El GRS – PUCV, avanzó en el desarrollo de los productos comprometidos en su asesoría, coordinando con todos los involucrados a fin de poder cumplir con los requerimientos que los proyectos exigieron para su desarrollo dentro de los plazos convenidos.

Sin embargo, se reconoce la dificultad para la coordinación de los respectivos alcances de trabajo de la DIMR y el consultor, retrazándose la implementación de SIG, Plan de optimización de rutas de recolección y rutas de barrido entre otros.

La consultora, ha escuchado y evaluado cada requerimiento, considerando todos aquellos que permiten una mejora en la gestión de los residuos. Es así como de cada etapa en la que justificadamente se solicitaron los recursos, estos fueron concedidos luego de rigurosa evaluación para obtener aprobación de MIDEPLAN.

La consultora, ha sido flexible atendiendo todo cambio u aporte por parte de la I. Municipalidad u observaciones por parte de SUBDERE, con el solo fin de implementar un proyecto que por primera vez en la historia Municipal de Valparaíso, viene a resolver con el respaldo de una enorme voluntad política los problemas técnicos y económicos de la gestión de los residuos urbanos.

En instante en que termina la asesoría, que se considera exitosa al haber logrado todos los propósitos, en que la I. Municipalidad queda con un equipamiento adecuada a su capacidad de gestión, hay que reconocer la falta de apoyo, considerada como vital, correspondiente al soporte comunicacional, que permite la sustentación del proyecto. Por todos es reconocido el elemento fundamental del acápite educación ambiental con la participación ciudadana, que fortalece el producto final de esta asesoría, aspecto que sólo se ha visto mejorado durante los últimos meses del año 2007 y los primeros del año 2008 con la realización de puntos de prensa para el lanzamiento de los proyectos, difusión mediante distribución de dípticos, instalación de material gráfico en papeleros, contenedores y calles de la ciudad.

Con los recursos nuevos implementados, queda en manos de la DIRM llevar adelante el proyecto, haciéndolo sustentable y corrigiendo si es necesario mediante la guía de indicadores a cada una de las etapas de la gestión. Este consultor está seguro que por medio del nuevo equipamiento, la ciudad debe sufrir un vuelco significativo en su proceso de manejo de residuos, donde en el mediano plazo parte de este equipamiento, como nuevo recurso optimizado, pase a ser una importante reserva de operación.

Finalmente este consultor debe señalar, que el Departamento de Aseo apoyado por la DIRM, cuenta con un fuerte capital para la gestión del manejo de residuos, que debe sustentar en el tiempo. Si los indicadores de eficiencia del proyecto, señalarán lo contrario, antes de consumir el nuevo capital en equipamiento por su depreciación, se hará necesario considerar la externalización del servicio.