

vive  feria

Sistema de recolección de residuos orgánicos para ferias libres



MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL

KATERINE ALVARADO DE LA FUENTE
PROF. GUÍA MARCELO QUEZADA MONCADA

Santiago, noviembre 2016



**MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE DISEÑADORA
INDUSTRIAL**

Alumna
Katerine Alvarado de la Fuente

Profesor guía
Marcelo Quezada Moncada



**SISTEMA DE RECOLECCIÓN
DE RESIDUOS ORGÁNICOS
PARA FERIAS LIBRES**

Santiago, noviembre 2016.

*Gracias infinitas a cada alma que
contribuyó a que alcance este logro,
también es suyo...*



RESUMEN

Vive feria es un sistema de recolección de residuos orgánicos para ferias libres, cuyo objetivo es transformar el impacto negativo que tienen los desechos hortofrutícolas generados por feriantes en el espacio público. En una oportunidad no sólo económica, producto de su tratamiento como disposición final. Sino que también, en una oportunidad para mejorar la calidad de vida de la comunidad y de los recolectores, que se ven afectados por la gestión que reciben actualmente estos residuos, mediante la aplicación de un tratamiento más ecológico.

El presente proyecto desarrolla equipamiento para la acumulación, recolección y transporte de la materia orgánica desechada, con cobertura desde la generación de ella. Permitiendo el funcionamiento de ambos servicios simultáneamente y vinculando en los procesos de extracción de los residuos, el uso de las herramientas de trabajo entre feriantes, recolectores y sistemas operantes.



ÍNDICE



Introducción	10
Contexto	12
Problema	19
Justificación	20
Objetivos	21
Marco teórico	
Modelo conceptual: Diseño, sistema y usuario	24
Sistema de gestión de calidad en una organización	25
Diseño desde el usuario: El lenguaje del producto para la experiencia	26
Diseño como herramienta integradora para generar valor	27
Diseño para la calidad de vida y del trabajo	27
Marco referencial	
Definición y clasificación de los residuos	29
Etapas y actores en la gestión	30
Ajuste a las políticas	32
Métodos de valorización de residuos orgánicos	33
Antecedentes	
Iniciativas municipales de separación de residuos orgánicos en el origen	35
Empresa de tratamiento de residuos orgánicos con recolección en el origen	36
Desarrollo de la propuesta	
Volumen de residuos orgánicos en la feria	39
Relación feriante / residuos orgánicos	40
Relación recolector / residuos	43
Relación comunidad / residuos	46
Conceptualización del problema	
Observaciones para la recuperación de residuos orgánicos	48
Identificación del sistema	51
Referentes de diseño	52



Primera aproximación a la forma	
Ergonomía / Uso / Capacidad	58
Experimentación	59
Segunda aproximación a la forma	
Diseño a partir de una plataforma existente	65
Obstáculos fijos para el desplazamiento	68
Lenguaje	70
Requerimientos mecánicos, energéticos y dimensionales	89
Integración sistémica	
Itinerario	93
Modo y condiciones de operación	94
Manutención	102
Propuesta definitiva	
Detalles	106
Descripción de funcionamiento	108
Materialidad y aspectos de producción	110
Dimensiones	111
Fichas técnicas	113
Inserción en el mercado	
Comercialización	115
Proyecciones de uso	116
Costos	117
Conclusiones	119
Bibliografía	120
Anexos	123



INTRODUCCIÓN

El manejo de residuos es una problemática presente en todo asentamiento humano. Es en las urbes, dónde la alta densidad poblacional y la adopción de una cultura de consumo han evidenciado que un sistema de gestión de desechos sin consideraciones medio ambientales y salubres, colapsa, impactando negativamente en la comunidad.

La realidad en que las ciudades ya no tienen espacio para disponer de los residuos, como pronóstico, llevó a nuestro país en el año 2005 a establecer una nueva Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos¹, que promueve la prevención y el tratamiento de los residuos a nivel municipal, en pos de disminuir su disposición final en rellenos sanitarios, vertederos o basurales².

Tal directriz en el proceso de gestión de residuos, depende de las instalaciones y recursos destinados por cada Municipalidad para llevar a cabo los procesos de recolección y tratamiento correspondientes a los distintos tipos de desechos que genera la población.

Actualmente, el modo operatorio del sistema de gestión comienza por la etapa de recolección no diferenciada de los desechos. Método contraproducente en los pro-

cesos para el tratamiento de los residuos, ya que al estandarizar la recolección para toda la basura por fines prácticos, se genera la mayor dificultad para procesarla, que es poder separarla.

Las instalaciones de tratamiento, corresponden al lugar físico donde los residuos son acumulados temporalmente para ser separados por categoría según su pureza material. Es en estas plantas, donde se recuperan manualmente los desechos con potencial de valorización (ya sean residuos reciclables, reutilizables y/o valorizables energéticamente) para el resto eliminarlo.

Dentro de las distintas clases de desechos, los residuos orgánicos son totalmente reciclables y representan un alto porcentaje del volumen total que llega a las instalaciones de tratamiento (el 53.3% de la composición de residuos municipales en el año 2009). Son las características propias de la naturaleza vegetal las que dificultan su manejo para poder apartarla del resto de basura, y a la vez inhabilita a otros residuos de ser valorizados, razón por la cual sólo el 10% de ésta es tratada³.

Un generador importante de desperdicios vegetales son las ferias libres, éstas aportan toneladas de residuos po-

1. CONAMA. (2005). Política de gestión integral de residuos sólidos.

2. Ministerio de Desarrollo Social. (2013). Metodología de formulación y evaluación socioeconómica de proyectos de valorización de residuos municipales.

3. CONAMA (2010). Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile.

tencialmente valorizables al relleno sanitario, producto del sistema de gestión que se les aplica. Disposición de materia orgánica inadecuada desde el origen, ya que, con la complicidad de feriantes y del modo de recolección, esta impacta primeramente en el espacio público de una comunidad por períodos considerables, variables y recurrentes.

Se presenta a la feria libre entonces, como escenario ideal para desarrollar un sistema de gestión de residuos orgánicos centrado en la calidad y entrega de valor en el servicio. Concibiendo esta clase de comercio, como fuente significativa de residuos hortofrutícolas que con el equipamiento adecuado para su extracción y manipulación, pueden ser reciclados en su totalidad.

El análisis sistemático del modo como son tratados los desechos, los cuales abarcan procesos tanto del servicio de feria libre en la generación como del servicio de aseo municipal en la recolección, hace necesaria la inclusión de feriantes al modelo de gestión de residuos.

Por otro lado, la manipulación de grandes volúmenes de restos orgánicos dados por algunas especies vegetales y la configuración del reducido espacio de trabajo con el que cuenta el feriante para acumularlos en su puesto, establece la necesidad de recoger los desechos durante el funcionamiento de la feria libre. Con el propósito de extraerlos desde el origen sin contaminación de otros

tipos de residuos, para ser derivados directamente a tratamiento.

La implementación de un sistema de recolección de residuos orgánicos para ferias libres deberá, por lo tanto, contemplar el diseño de equipamiento que permita el funcionamiento simultáneo de ambos servicios. Relacionando el uso de herramientas de trabajo entre feriantes y recolectores, para la acumulación temporal, recogida y transporte de residuos, mientras se desarrolla la actividad comercial.

Las ventajas de equipar el servicio de gestión existente se traducen en; convertir los residuos orgánicos en materia prima para ser reciclada, evitar la contaminación del espacio de trabajo del feriante, mejorando la presentación de la feria y su relación con la comunidad. Mejorar la calidad de vida de los trabajadores que recolectan los residuos y también disminuir el tiempo invertido en habilitar el espacio público utilizado para la exposición de los productos hortofrutícolas, una vez retirada la feria.

Además, se presenta la oportunidad de fortalecer y potenciar la imagen comercial, social y ambiental de la feria libre, transformando la experiencia de compra y encuentro, en una plataforma modelo de gestión sostenible de residuos que promueve el bienestar integral de forma responsable.

CONTEXTO

La feria libre en el espacio público

La feria libre puede entenderse como un evento celebrado en la vía pública, que tiene como propósito abastecer a la comunidad por medio de intercambios comerciales entre productores y/o intermediarios de bienes, denominados feriantes y los consumidores de ellos, sus clientes. Tal transacción promueve la interacción de clases sociales de forma coloquial⁴, durante las horas y lugares que la Municipalidad correspondiente a la ubicación de ésta, lo autorice.

Desde la antigüedad el comercio en el espacio público fue utilizado como una herramienta para unificar territorios, ya que no sólo se intercambiaban mercancías sino que también la cultura de los pueblos. Hoy por hoy las ferias libres siguen conservando este aspecto cultural,

ya que son un espacio de encuentro y de interacción social. Es esta, una plataforma para interactuar de una forma más barrial con los demás habitantes de una comuna, su importancia histórica como lugares de convergencia cívica e hitos espaciales tienen un alto arraigo en la población, que la sitúan como uno de los espacios públicos preferidos y es valorada positivamente⁵.

Su cercanía literal a la comunidad para abastecerla, sin embargo, es también una característica que representa el sacrificado trabajo del feriante, ya que el utilizar el espacio público significa una carencia para desarrollar confortablemente su objetivo, pues el carácter itinerante de este tipo de comercio, lo compromete con el entorno, sus medios y carencias.



4. Gabriel Salazar. (2003). Ferias Libres: espacio residual de soberanía ciudadana. Santiago de Chile: Ediciones SUR.

5. Diego Villegas. (2013, Mayo 20). Ferias libres son el espacio público mejor valorado por los santiaguinos. La Tercera. Pág. 34.

Feria libre Creta en Puente Alto. Elaboración propia.

Feria libre: Un vínculo comunitario

En el año 1938, las ferias libres en Chile fueron reconocidas como una actividad económica legal, pero cuentan con un pasado informal de más de dos siglos y medio de vida. Siendo trabajadas por generaciones de feriantes, como familia y con un sentido fuertemente comunitario.

Según Salazar (2003), los feriantes no sólo heredan un trabajo en la calle, sino que también dan continuidad a un modo de asociación (en familia, por generación, red de familias ferianas) y sobre todo, una forma de relacionarse con otros ciudadanos en el espacio público, que no tiene un propósito político ni religioso.

Relación que se da en un espacio público sui generis: el constituido en la calle por los propios feriantes, en relación con pequeños montos de dinero, a mercaderías que para todos es la sal de la vida, y en torno a una transacción de fácil despacho. De modo que todos pueden asumir esa relación en un tono relajado, societal, de confianza, sin apremios mayores. Es decir: de un modo cívico.

(Salazar, 2003, p.92)

El ambiente festivo, propio de la confianza familiar con el que se desenvuelve el feriante en su espacio de trabajo, se contagia al público que concurre a la feria li-



Feria de Temuco, ha. 1903 (Archivo Museo Histórico Nacional. Original en M. R. Wright). Fuente: Google images.

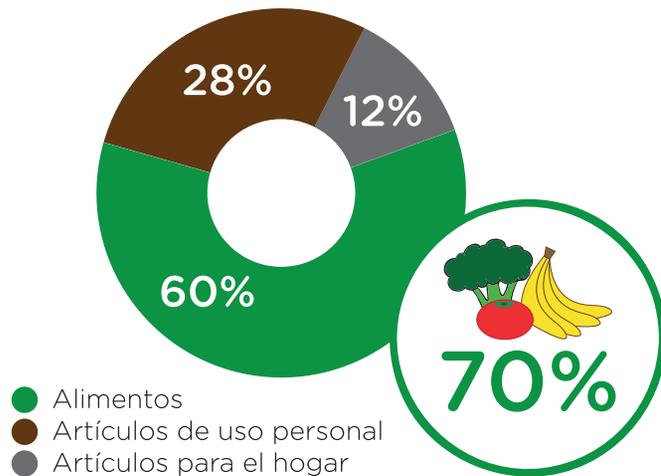
bre. Se establece una relación de “casería”, que Salazar (2003) define como una relación entre vecinos y/o entre familias. Entre conocidos que se consideran y respetan. Es decir: es una relación entre miembros de una misma gran comunidad.

Las lazos que establece la feria libre, promueven la conservación de las relaciones ciudadanas y de la cultura. Es una plataforma de supervivencia popular que carece de confines doctrinales, alcanzando un alto grado de identidad y participación, movimiento colectivo positivo que se debe fortalecer.

Feria libre y su abastecimiento de productos hortofrutícolas a la población

Actualmente, las ferias libres son vistas como una solución intermitente a las necesidades de abastecimiento de la población, ofreciendo en determinados barrios una gran variedad de productos.

Estadísticas revelan que de la mercadería que los feriantes ofertan un 12% corresponde a artículos del hogar, un 28% a artículos de uso personal y un 60% a alimentos⁶. Además se sitúa a las ferias libres como el principal abastecedor de productos hortofrutícolas y naturales, ya que en ellas se adquiere el 70% de frutas y verduras⁷.



Frutas. Feria libre Bellavista en La Florida. Elaboración propia.

Datos relevantes, pensando en la fuerte tendencia hacia un estilo de vida más sano, centrado en el interés por el cuidado de la salud, con hábitos determinados de consumo regidos por una cosmovisión cada vez más fuertes de la sustentabilidad, el bienestar y la calidad de vida. Postura que el Gobierno busca desarrollar a través de programas como: “La ruta saludable”, trabajo en acción conjunta con el Sistema Elige Vivir Sano en comunidad del Ministerio de Desarrollo Social y la Confederación de Ferias Libres de Chile (ASOF C.G.).

6. Héctor Tejeda. (2013). Experiencia de las ferias libres en Chile.
7. ASOF C.G. (2015). Las estrategias de las ferias libres para promover la vida saludable. El Feriante, 38, 6.

Ferias Libres en la R.M: Abastecimiento y residuos orgánicos

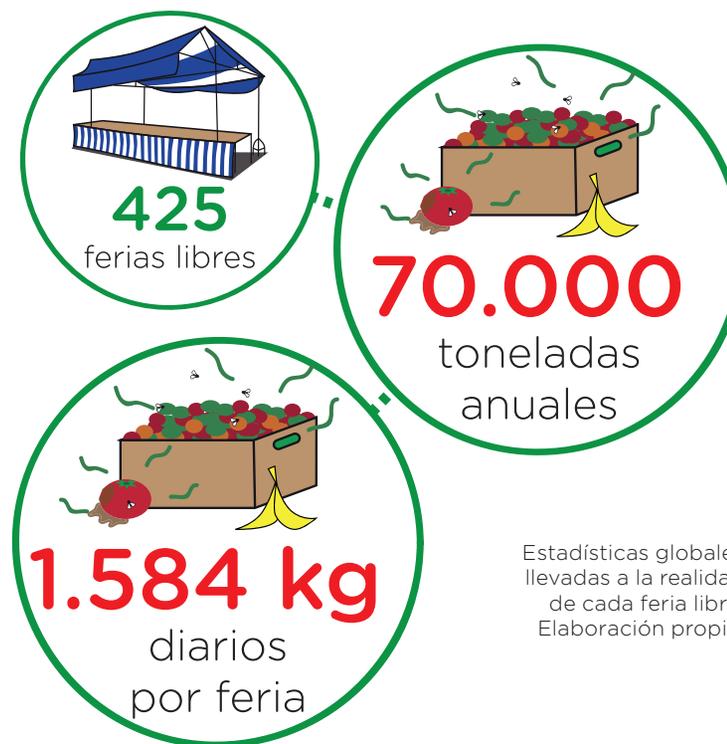
Existen 425 ferias libres permanentes distribuidas estratégicamente en las distintas comunas de Santiago, para abastecer de frutas y verduras a sus habitantes. Estrategia que consiste en ejercer este tipo comercio en distintos sectores de la población, alternando su ubicación según los días de la semana, para así aumentar la cobertura de su servicio.

Puntos de ventas itinerantes y convenientes para las poblaciones, ya que el consumo de productos hortofrutícolas es necesario para el bienestar de la comunidad. Sin embargo, como consecuencia de la manipulación que reciben frutas y verduras para ser trasladados hasta estos puntos de venta temporales, es que parte de la mercadería se convierten en residuos.

Acumulación de desechos que perdura en las calles incluso después de que la feria se ha retirado, hasta que el servicio de aseo público (municipal) o privado (empresas del rubro) se hace cargo.

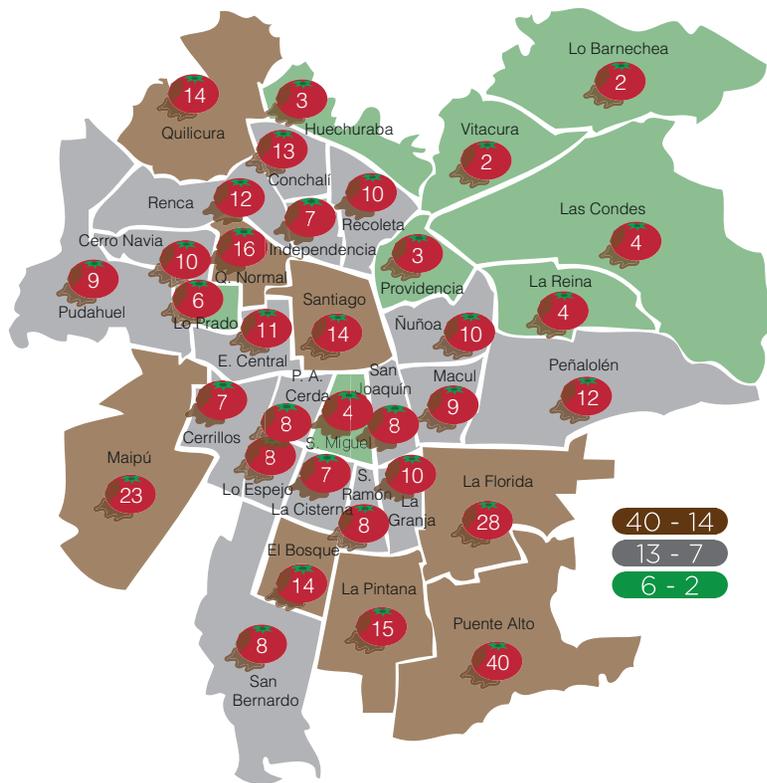
8. ASOF. C.G. (2016). En Peñalolén se firmó acuerdo para feria limpia y sustentable. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://www.asof.cl/en-penalolen-se-firmo-acuerdo-para-feria-limpia-y-sustentable/>

Se trata de ni más ni menos de 70.000 toneladas de residuos orgánicos anuales⁸, que se generan en esta actividad comercial y que son gestionadas para ir al relleno sanitario. Lo que se convierte en un gran aspecto negativo tanto para las ferias libres como para el modo de recolección, incidiendo fuertemente en términos ecológicos, económicos y sociales.



Estadísticas globales llevadas a la realidad de cada feria libre. Elaboración propia.

El impacto que tienen los residuos orgánicos generados en el espacio público, somete a la comunidad a una dualidad para con el servicio de feria libre, ya que los puntos de abastecimiento son también puntos de conflicto, dados por la gestión de los residuos.



Puntos de abastecimiento que ofrecen las ferias libres por comuna. Elaboración propia. Fuente: ASOF.

Variables que explican su distribución, calidad del servicio de feria, calidad del servicio de recolección y volúmenes de residuos, por comunas son:

Densidad poblacional: A mayor demanda, mayores son las oportunidades de oferta y viceversa.

Recursos municipales: Evidencian la organización y disposición de medios que repercuten finalmente en la apreciación de la calidad de los servicios de feria y aseo.

Estatus económico: Incide en la necesidad de tener que recurrir a una feria libre.

Competencia: Competitividad de la feria en comparación con otros modos de comercio que ofertan los mismos productos.

Valor de la patente: Tasada por los municipios, representa un costo fijo para feriantes.

Espacio público condicionado: Cualidades del espacio que pueden favorecer o no, la inserción de la feria.

Naturaleza de los productos: Características estacionales y biológicas que hacen variar sus estados y volúmenes.

Procedencia del comerciante: Los feriantes de por sí trabajan en las comunas que residen.

Días de la semana: Festivos, sábados y domingos aumentan los niveles de transacción, ya que mayor es el público que puede asistir a las ferias.

Estas variables inciden sobre la calidad con la que se lleva a cabo la actual gestión de los residuos, ampliando o disminuyendo los márgenes de tiempo en la reacción, entre el término de un servicio (feria libre) y el comienzo del otro (recolección de los desechos).

Condiciones cambiantes que deben ser contempladas en el diseño de un sistema de gestión de residuos orgánicos adecuado para ferias libres, ya que tales variables no debiesen incidir significativamente si se implementara un nuevo modo de recolección en cualquier feria libre de la ciudad.



Feria libre Las Naciones, Maipú. Elaboración propia.



Feria libre Tres Poniente, Maipú. Elaboración propia.



Feria libre Creta, Puente Alto. Elaboración propia.

Ferias libres sustentables

Las políticas actuales entorno a las ferias libres buscan un marco regulatorio para su progreso, consolidación y modernización, como un reconocimiento al aporte de esta actividad a la economía nacional. Mediante el desarrollo de programas que tienen por objetivo no sólo satisfacer, reforzar y expandir el mercado a través de la innovación del servicio de feria libre, sino que también busca contribuir al bienestar y la calidad de vida de la comunidad a la cual sirve, a través del desarrollo sustentable de este comercio.

Un proyecto pionero de esta índole, es el “Acuerdo de Producción Limpia” (APL) que tiene por objetivo⁹ incorporar en las ferias libres medidas y tecnología para la producción limpia, que promueva la generación de espacios para el desarrollo comercial de la actividad, respetando a la comunidad y el medio ambiente.

Parte del programa busca establecer una “certificación de sustentabilidad” para las ferias libres que logren instaurar un modelo responsable para con sus residuos. El proyecto hoy está en la etapa de elaboración de indicadores que reflejen esta condición y contará con la

9. ASOF C.G. (2016). Acuerdo de Producción Limpia Feria Libre Sustentable. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://asof.cl/proyectos/>

validación del Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL), la Confederación de Ferias Libres (ASOF C.G), Sercotec, Corfo, Seremis de Salud y Medio Ambiente¹⁰.

Entre los fines para establecer el acuerdo se encuentran; Lograr una mantención y mejora de carros de pescados y mariscos, definir un adecuado manejo y valorización de los residuos sólidos orgánicos e implementar acciones para el mejoramiento del entorno y calidad de vida de los vecinos, apoyado por mejoras de la higiene y calidad en la presentación de los productos¹¹.

Metas que han llevado cierto, al trabajo conjunto de distintos estamentos atribuyéndole a los residuos orgánicos generados por las ferias libres, el carácter de un problema con trascendencia social. Que amerita un análisis exhaustivo de factores que se relacionan y condicen el modo de cómo son tratados los desechos, para llegar a comprender la magnitud de una solución acorde al problema. Estudio que se aborda en este proyecto.

10. ASOF C.G. (2016). El proyecto que busca certificar a las ferias libres sustentables. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://asof.cl/el-proyecto-que-busca-certificar-a-las-ferias-libres-sustentables/>

11. ASOF C.G. (2014). En Peñalolén se firmó acuerdo para feria limpia y sustentable. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://www.asof.cl/en-penalolen-se-firmo-acuerdo-para-feria-limpia-y-sustentable/>

PROBLEMA



Esquema de actores y roles en la problemática. Elaboración propia.

El impacto negativo que tienen los residuos orgánicos producidos por las ferias libres en el espacio público, debido al sistema de gestión actual de los desechos, donde; los generadores son los feriantes en los procesos de instalación, atención y desinstalación del servicio de venta de productos animales y vegetales. Los perjudicados son los habitantes circundantes a la ubicación de la feria, ya que tienen que convivir con los residuos y sus derivados por un tiempo prolongado, impreciso y recurrente. Y por último, a las Municipalidades, como responsables del aseo y recolección de los residuos del espacio comunitario utilizado por la feria libre, labor para la cual se dispone de personal con nulas o inadecuadas herramientas de trabajo.

Problema de diseño

La ausencia de una interfaz que relacione las partes del sistema involucradas en el tratamiento que reciben los residuos orgánicos generados por la feria libre.

JUSTIFICACIÓN

La disposición final de residuos orgánicos que llega a los rellenos sanitarios, representa aproximadamente la mitad del volumen total de desechos en las instalaciones, desechos que con el tratamiento adecuado son valorizables en su totalidad, pero que por características propias de este tipo de desperdicio y de la gestión a la que están sometidos, son destinados a ser los residuos con menores índices de reciclaje.

Un sistema de recolección no diferenciada de residuos aplicada a materia orgánica, es una medida ya comprobada de fracaso del sistema de gestión actual. Como lo evidencian las ferias libres, una de las fuentes principales de este tipo de basura, que padece de un inadecuado procedimiento en su manejo, que impide la recuperación de los desechos orgánicos generados y además perjudica las relaciones entre feriantes, vecinos, recolectores y municipios responsables, para con ellos en el espacio público donde interactúan.

La separación de residuos orgánicos en el lugar de origen se hace indispensable entonces, para iniciar cualquier estrategia de gestión que busque optimizar su

proceso de tratamiento¹², como también el análisis sistemático e identificación de puntos críticos en los procesos de generación, para el diseño, desarrollo e implementación de medidas que busquen mejorar la calidad de los servicios existentes, con un modelo de gestión de residuos más participativo y sustentable.

Marco regulatorio

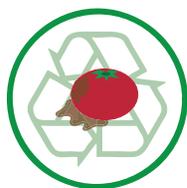
El Código Sanitario establece la obligación de las municipalidades de recolectar, transportar y eliminar por métodos adecuados las basuras, residuos y desperdicios que se depositen o produzcan en la vía urbana.

La norma NCh2880.c2003, Compost - Clasificación y requisitos, establece que la materia prima para el compostaje debe provenir de residuos vegetales y animales que aporten materia orgánica no contaminada para ser procesada. Considerando como materia prima hábil aquella producida in situ.

12. Mariana Zappi. (2010). Gestión ambiental local sustentable de residuos sólidos domésticos: El caso de la Pintana.

OBJETIVOS

Beneficios



- Reciclar la materia orgánica aprovechando los nutrientes derivados de su degradación, obteniendo subproductos como compost y humus, que puede ser utilizado como abono para las canchas, viveros y/o áreas verdes de las comunas.



- Valorizar energéticamente la materia prima para hacer biocombustible.

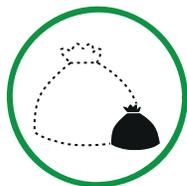


- Evitar exponer a la comunidad a los riesgos sanitarios y ambientales producidos por la contaminación del suelo con residuos orgánicos.

- Fortalecer la imagen de las ferias libres.



- Optimizar tiempo y recursos municipales invertidos en el servicio de recolección para la recuperación del espacio público comprometido por las ferias libres.



- Disminuir la disposición final de residuos orgánicos en los rellenos sanitarios, ayudando a su descongestión.

Objetivo general

Desarrollar un sistema de elementos que permitan implementar un servicio de recolección de residuos orgánicos para ferias libres, con base en la calidad y entrega de valor en su gestión.

Optimizar las propiedades de la materia orgánica recuperada para ser reciclada en su totalidad en las instalaciones de tratamiento. Beneficiando la presentación de la feria libre en cuanto a su disposición para con los desechos y su responsabilidad sobre el medio ambiente. Enriqueciendo la relación de la feria con la comunidad en la cual está inserta. Y mejorando la calidad de vida y del trabajo efectuado por los recolectores en el aseo, para el restablecimiento del espacio público utilizado por la feria libre.

Objetivos específicos

- Recuperar los desperdicios orgánicos en el origen y al momento de ser generados, evitando; la mezcla de estos residuos con basura inorgánica, su contacto con el suelo en el espacio de trabajo del feriante y por ende la contaminación del espacio comunitario en el cual sirve la feria libre.

- Permitir la acumulación momentánea de residuos orgánicos en el puesto de feria libre.
- Permitir la recolección y el transporte de los residuos orgánicos acumulados en el puesto de feria libre, durante pleno funcionamiento de la actividad comercial.
- Relacionar el uso y funcionamiento de herramientas de trabajo para la acumulación, recolección y transporte de la materia orgánica desechada, tanto para feriantes como para recolectores, que se acoplen al funcionamiento de sistemas que operan actualmente para manejar y transportar residuos.

Recomendaciones y requerimientos

- Fijación de estrictos horarios de trabajo, tanto para feriantes como para recolectores.
- Los puestos de feria libre que ofrecen productos hortofrutícolas y de procedencia animal (especificado en sus patentes comerciales), tendrán que estar dispuestos exclusivamente en sólo un segmento de la feria libre, en

pos de aumentar el rendimiento y calidad del servicio disminuyendo las distancia del trayecto intervenido para el transporte de los residuos.

- La configuración del espacio dada por el feriante a su puesto laboral, sujeta a las herramientas de trabajo que utiliza y a los volúmenes de mercadería que transa, debe garantizar un espacio adecuado para el traspaso de los residuos por dónde transite el servicio de recolección.
- La prohibición de comercio ambulante ilegal entre medio de la feria, ya que entorpece el desplazamiento al transportar los residuos recuperados.

Restricciones

La superficie donde esté emplazada la feria libre no debe presentar grandes irregularidades en su extensión (aceras, hoyos y/o pendientes muy inclinadas) para garantizar la integridad del personal de recolección y del público asistente a la feria, ya que incide directamente en el seguro transporte del contenedor con residuos orgánicos.

Marco teórico



Modelo conceptual: Diseño, sistema y usuario

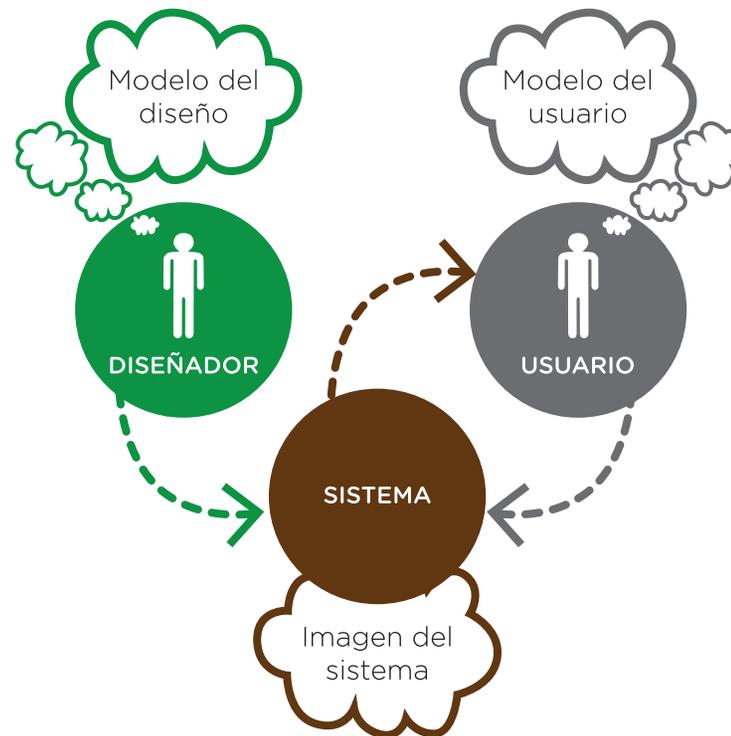
El planteamiento de un buen esquema teórico que explique el funcionamiento de un sistema, o represente una realidad compleja para facilitar la comprensión y el estudio de su comportamiento, es decir, conformar un modelo conceptual, evidencia con más exactitud una problemática derivada del funcionamiento de un producto y/o servicio.

Para ello se requiere, que los objetivos sean visibles, que los procedimientos sean coherentes con el funcionamiento del sistema y que sus partes se reflejen en el estado actual de la organización de una forma pertinente con el modelo.

El diseñador debe elaborar un modelo conceptual adecuado para el usuario, que capture las partes importantes del funcionamiento del dispositivo, y que el usuario pueda comprender (Donald, 1988). El diseño debe garantizar entonces, que todos los elementos del modelo conceptual se integren, relacionen y justifiquen el funcionamiento del sistema¹³.

13. Donald Norman. (1988). La psicología de los objetos cotidianos.

Se presenta entonces, al diseñador, como el responsable de plasmar con eficiencia la imagen que se quiere transmitir, ya que las referencias que el usuario tendrá para comprender el modelo será a través de uso, el uso dará paso al funcionamiento y el funcionamiento a interpretaciones de la organización.



Esquema de los Tres aspectos de modelos mentales. El modelo del diseño, el modelo del usuario y la imagen del sistema (Norman, 1986).

Sistema de gestión de calidad de una organización

Entendiendo servicio como una organización y personal destinados a cuidar intereses o satisfacer necesidades del público o de alguna entidad oficial o privada¹⁴.

Es que de la disposición de las partes de un sistema, coordinadas para lograr un objetivo en común, que surge como método de evaluación del servicio entregado, la capacidad que tienen las características inherentes a este, de influir en el nivel de satisfacción del cliente, es decir, de establecer estándares que permitan apreciar su calidad.

Los estándares son cualidades particulares a las que se les asigna un valor de referencia medible, que sirve para controlar y evaluar los niveles de desempeño (progresos o desviaciones) de las diferentes partes de una organización.

Cuando dentro de un sistema se ve afectada la calidad del servicio otorgado, a menudo se tiende a analizar cada área que conforma la organización para detectar

el problema de origen y/o la necesidad que ya no está siendo satisfactoriamente cubierta, en un afán de solucionar inmediatamente la ineficiencia. Un error común que gatilla tomar acciones muchas veces para atacar un síntoma, cuando la causal del problema se esconde en otro sector del sistema, esto se explica por el funcionamiento propio de cada parte, que necesariamente está conectada y repercute a su vez en el proceso de las otras.

Debido a esto es que sólo se comprende la complejidad de la problemática y las dimensiones que implicará una solución, al analizar el todo¹⁵. Es por ello que dentro de los aspectos de debiesen ser analizados para el diseño e implementación de un sistema de gestión de la calidad en una organización¹⁶ se encuentran:

- El entorno de la organización, sus cambios y riesgos asociados.
- Las necesidades cambiantes.
- Los objetivos particulares.
- Los productos que proporciona.
- Los procesos que emplea.
- El tamaño y estructura de la organización.

14. Real Academia Española. (2016). Servicio. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=XhXvJqs>

15. Peter Senge (1990). La quinta disciplina.

16. Norma Internacional ISO 9001 (2008). Sistema de gestión de la calidad - Requisitos. Suiza: Secretaría Central de ISO.

Diseño desde el usuario: El lenguaje del producto para la experiencia

Centrar al usuario con sus necesidades e intereses respectivos como fundamentos primordiales para entregar un servicio de calidad, otorga al diseño la importancia de disciplina crucial para alcanzar el éxito, ya que adquiere una dimensión especialmente significativa al traducir las demandas denotativas y connotativas del cliente inserto en una experiencia de uso, al lenguaje de la organización¹⁷. Es decir, para contemplar los requerimientos de calidad desde la etapa de planificación en el diseño y desarrollo del producto y/o servicio, para así garantizar la satisfacción del cliente.

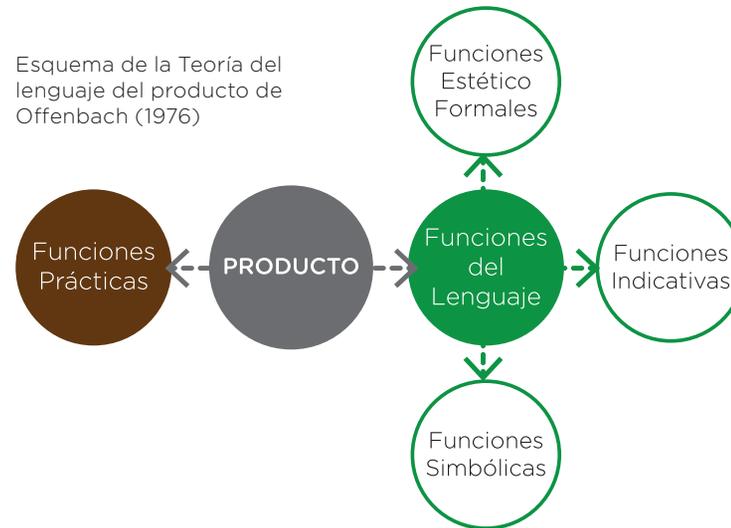
Se presenta al diseñador como especialista encargado no sólo de las funciones prácticas del diseño de una interfaz, sino que también de la formulación del lenguaje comunicativo del producto y/o servicio¹⁸ que influyen directamente en la experiencia de uso.

Concibiendo el diseño para la experiencia como: “El conjunto de ideas, sensaciones y valoraciones del usuario, resultado de la interacción con un producto; es resultado

17. Yoji Akao. (1991). Quality Function Deployment: Integrating customer requirements into product design.

18. Gros (1976). Modelo conceptual de la teoría del lenguaje del producto de Offenbach.

de los objetivos del usuario, las variables culturales y el diseño de interfaz” (Knapp Bjerén, 2003). Estas componentes emocionales existentes en los productos según Norman¹⁹, pueden acabar siendo mucho más decisivas en el éxito que los elementos intrínsecos que permiten su funcionamiento, ya que modelan la experiencia.



Funciones del lenguaje en el diseño de equipamiento, que este proyecto busca abordar de manera estratégica para garantizar calidad y generar valor en su propuesta.

19. Donald Norman (2004). Emotional design.

Diseño como herramienta integradora para generar valor

El funcionamiento ligado a la organización de personas y medios que contribuyen a la satisfacción de una necesidad, relaciona a los servicios con cualidades de experiencia y credibilidad que son más difíciles promocionar y vender a la hora de lidiar por su supervivencia en el mercado.

Estos aspectos intangibles son los que busca desarrollar constantemente la mercadotecnia, con la finalidad de traducirlos en variables que eleven la diferenciación competitiva que brinda el servicio, su calidad y productividad²⁰.

Las áreas anteriormente nombradas, están sujetas a ser desarrolladas dentro de una organización que busca posicionarse en el mercado. Podemos decir entonces que la diferenciación que logra un servicio por sobre los otros, otorga una ganancia extra atribuida a un valor adicional que percibe el cliente y que influye directamente en su inclinación por una oferta.

El desarrollo de tal valor inserto en un sistema, posiciona al diseño como una herramienta competente, que

20. Philip Kotler. (2001). Dirección de mercadotecnia. Análisis, planeación, implementación y control. Northwestern University.

21. Fernando Flores. (1989). Inventando la empresa del siglo XXI.

gracias a su enfoque multidisciplinar permite una visión panorámica y la capacidad de relacionar e integrar elementos que permiten innovar en las formas en las que el consumidor puede apreciar ese valor, diseñando estrategias que permitan la diferenciación a nivel de servicios, productos, personal e imagen de una entidad.

Diseño para la calidad de vida y del trabajo

El diseño como tal, ofrece el desarrollo de tres áreas para mejorar la calidad de vida, y del trabajo²¹ y por ende mejorar la apreciación del funcionamiento colectivo de un sistema, con sus respectivos aspectos de uso.

“El Diseño Organizacional” es el que promueve una disposición más estratégica y eficiente de la fuerza laboral y de los medios que utiliza para facilitar su coordinación.

El “Diseño del Equipamiento” son los artefactos físicos con los que se interactúa, donde la estrategia está en proveer al personal de las herramientas necesarias, específicas para sus funciones.

Y por último, el “Diseño de la Implementación” que tiene que ver con el desarrollo de instancias de comunicación, normas y reglas, que permitan reflejar y anticipar problemáticas.

Marco referencial



Definición y clasificación de los residuos

El término residuo se atribuye a todo material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación²². Para la legislación nacional, que regula el sistema de gestión integral de residuos sólidos, los residuos son sustancias u objetos que están destinados a ser valorizados o eliminados²³.

Es para efectos de ese propósito y a modo de optimizar el tratamiento de los desechos, que es muy importante el origen y clasificación de los residuos para gestionar su método de recolección y posteriormente su derivación a los procesos correspondientes.

Los residuos generados por las ferias libres, son residuos municipales, es decir, que son de gestión municipal. Que si bien no son catalogados residuos peligrosos²⁴, estos son altamente contaminantes²⁵ del espacio público utilizado para desarrollar la actividad, debido a la naturaleza de los desechos que genera.

Entre un 90% - 95%²⁶ del total de basura producida por las ferias libres, corresponde a residuos orgánicos que por su origen biológico ya sea de procedencia vegetal (restos de productos hortofrutícolas) y/o animal (restos de productos cárnicos), se transforman en grandes volúmenes de materia que desprende líquidos y olores contaminantes del suelo, mezclándose con el resto de otros residuos, que si bien son un porcentaje menor y en su mayoría desechos derivados de productos embalados, como cartones y plásticos, son también potencialmente valorizables.

Diseñar un sistema de recolección acorde a las necesidades de tratamiento de los restos de materia orgánica dejados por las ferias libres, es decir, con objetivo en la recuperación en el origen, supondría un cambio de concepción. Pues, el término de residuos orgánicos se vería reemplazado por el de extracción de materia prima.

22. Real Academia Española. (2016). Residuo. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=W9sEaKE>

23. Ministerio de Desarrollo Social (2013). Ministerio de Desarrollo Social Metodología de formulación y evaluación socioeconómica de proyectos de valorización de residuos municipales.

24. MINSAL. (2004). Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Decreto Supremo N°148, Artículo 11.

25. MINSEGPRES. (2001). Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental. De la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertinencia de presentar un estudio de impacto ambiental.

26. SEMA - EMS (1998). SEMA - EMS Estudio: Incorporación de reciclaje de residuos sólidos orgánicos, comuna de Santiago - Chile.

Etapas y actores en la gestión

RECOLECCIÓN NO DIFERENCIADA

Consiste en acopiar y recoger los residuos sin distinguir su tipo. El modo y los medios para llevar a cabo la tarea, dependerán de la ordenanza municipal y de la forma en que los generadores de los residuos los mantenga acumulados.



TRANSPORTE

Consiste en trasladar los desechos hasta instalaciones intermedias, de valorización o de eliminación.



TRATAMIENTO

Es la etapa donde se define si el residuo será eliminado o valorizado.



Esquema de etapas, actores e instalaciones. Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2013). Metodología de formulación y evaluación socioeconómica de proyectos de valorización de residuos municipales. Elaboración propia.



Instalaciones intermedias

Son aquellas donde los residuos son acumulados temporalmente con dos propósitos; Para labores de separación por tipo de residuo y así aprovechar los con potencial de valorización. Y para aumentar la densidad de los residuos en pos de hacer más eficiente la capacidad de transporte, para ello se utilizan procesos de compactación, trituración y/o enfardamiento.



Instalaciones de valorización

Son los lugares donde se tratan los residuos para que sean reutilizados, reciclados o valorizados energéticamente.



Instalaciones de eliminación

Corresponde a la disposición final de los residuos en los rellenos sanitarios, vertederos, basurales o incineración sin recuperación de energía.

Actores

1. Feriantes: Comerciantes que al desarrollar sus actividades de venta producen desechos, es por ello que dentro del sistema de gestión asumen el rol de **generadores** de residuos. Producción que abarca toda su jornada laboral o prestación del servicio de abastecimiento sintetizado en tres etapas; Instalación del puesto de feria, atención al cliente y desinstalación del puesto de feria.

2. Municipalidad: Organización **responsable** de la gestión de residuos en sus espacios públicos, tarea para la cual desarrolla estrategias de recolección y tratamiento más consecuentes para con los residuos, y también para una inversión más conveniente en recursos materiales y humanos para llevar a cabo la labor.

Recolectores: Personal destinado por la municipalidad para realizar la limpieza del espacio utilizado por la feria libre, una vez que se retira.

3. Comunidad: Es un actor indirecto del sistema de gestión, ya que es un simple espectador de los procesos intrínsecos del servicio de feria libre y del servicio de aseo municipal, pero que cobra importancia al ser el principal **afectado** por el mal manejo de los residuos, que contaminan los suelos de su entorno, obligándolos a convivir con ellos por periodos de tiempos prolongados, variables y recurrentes.

Ajuste a las políticas

Los términos que promueve la Política Nacional de Residuos, deben ser los principios con los cuales se aborde el diseño de cualquier proyecto, cuya estrategia esté centrada en el adecuado manejo de los desechos. No hay que olvidar que su desarrollo debe tener siempre principal énfasis en labores de prevención como primera instancia, seguida de la valorización que contempla la reutilización, reciclaje y valorización energética de los residuos, y como último recurso la eliminación de ellos.



Pirámide jerárquica de gestión de residuos. Fuente: Política Nacional de Residuos. Elaboración Propia.

- **Prevención:** Acciones o medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a reducir sus volúmenes de producción, y por consiguiente disminuir el impacto que tienen estos, sobre el medio ambiente y la salud de las personas.
- **Valorización:** Conjunto de procesos que permiten recuperar un residuo.
- **Reutilización:** Proceso mediante el cual los residuos pueden volver a ser utilizados con la misma finalidad para la que fueron diseñados o como materia prima en el proceso productivo que le dio origen.
- **Reciclaje:** Uso de los residuos como materia prima en procesos productivos distintos al de su origen, concibiendo nuevos productos.
- **Valorización energética:** generar combustible a través del tratamiento de los residuos.
- **Eliminación:** Disposición definitiva de los residuos en lugares autorizados para ello.

En la gestión actual de residuos aplicada a las ferias libres de las distintas comunas de la región metropolitana, no existe un diseño de medidas que incida sobre la etapa de prevención de los residuos generados in situ. El feriante como generador no está contemplado en el sistema de recolección, comenzando el servicio de aseo cuando la materia prima en condiciones de ser valorizada según sus propias características, ya es prácticamente un residuo destinado al relleno sanitario.

Métodos de valorización de residuos orgánicos

Conversión biológica

Es el proceso de conversión de la biomasa, por una acción microbiana o enzimática que transforma la materia orgánica en productos para mejorar las propiedades físicas de los suelos o como combustible, esto dependerá del tratamiento específico al cual sea sometido. Algunos de estos tratamientos son el **compostaje, lombricultura y vermicompostaje**.

Conversión térmica

Es el proceso de conversión de la biomasa, que transforma residuos orgánicos en productos gaseosos, líquidos o sólido, emitiendo energía en forma de calor durante o después del proceso. Este tratamiento tiene por finalidad disminuir solamente el volumen de la materia (sin recuperación de energía) o, además, producir combustible (con recuperación de energía).

Un dispositivo que permite el tratamiento bioquímico para producir un recurso energético desde la materia orgánica son los **biodigestores**.

Mayor información sobre tratamiento por compostaje, lombricultura, vermicompostaje y biodigestores, revisar anexo.



Conversión biológica , compost. Fuente: Google images.



Conversión biológica , lombricultura. Fuente: Google images.



Conversión térmica , biodigestores. Fuente: Google images.

Antecedentes



Iniciativas municipales de separación de residuos orgánicos en el origen

Municipalidad de la Pintana

El modelo de gestión ambiental local de este municipio, ha estado trabajando la estrategia de residuos para el desarrollo, creando el “Programa Comunal de Separación de Residuos en Origen” sustentado en las siguientes afirmaciones²⁷:

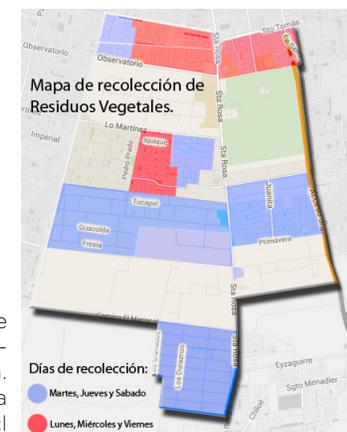
- El manejo de los residuos debe involucrar y comprometer a sus propios generadores, como principales responsables.
- Todos los residuos se generan en algún territorio comunal. Por consiguiente, es elemental solucionar -con participación comunitaria- su problemática a nivel local y reforzar los equipos ambientales.

La visión de la separación en el origen como una nueva forma de acumulación de residuos vegetales domiciliarios, y como única alternativa válida y viable para valorizar la materia prima, da paso a incorporar en los dis-

27. DIGA (2016). Recolección de residuos vegetales. Extraído el 28 de junio de 2016 desde http://www.digap.cl/wpress/?page_id=186
 28. Agua (2014). Las iniciativas de La Pintana para ser la comuna “número uno” en reciclaje. Extraído el 28 de junio de 2016 desde <http://www.sustentare.cl/2014/04/07/las-iniciativas-de-la-pintana-para-ser-la-comuna-numero-uno-en-reciclaje/>

tintos grupos sociales de la comuna hábitos de manejo sobre sus residuos, facilitándoles un recipiente especial en el cual tienen que depositar sus residuos vegetales, para posteriormente entregarlos al camión recolector destinado exclusivamente para este tipo de desecho.

El programa busca reducir el volumen total de residuos y con ello ahorrar en costos asociados a disposición final, se trata de 30 - 35 toneladas día que son recicladas y se traducen en un ahorro de \$300.000 diarios²⁸. Creando márgenes monetarios que pueden ser invertidos para cubrir otras necesidades locales.



Mapa de recolección de residuos vegetales según días de la semana. Comuna de La Pintana Fuente: www.digap.cl

Municipalidad de El Bosque

En el año 2011, la municipalidad de El Bosque intentó implementar una iniciativa de recolección de residuos orgánicos en las ferias libres de su comuna. El sistema buscaba unificar la higiene de la feria y el potencial de reciclaje de los desechos generados por ella, mediante un servicio de aseo que operará simultáneamente con el servicio ofrecido por feriantes.

El plan se probó en tres de las catorce ferias operantes en la comuna, para ello se dotó a los recolectores de diez contenedores de trescientos sesenta litros para desechos hortofrutícolas y dos más de la misma capacidad para desechos cárnicos²⁹ por cada feria, reforzando la separación mediante dos camiones compactadores para los distintos tipos de residuos.

Si bien, estas medidas efectivamente acortaron el tiempo en el que los recolectores habilitaban nuevamente las calles tras retirarse la feria y los residuos si eran rescata-

29. Fundación PROhumana (2011). Fundación PROhumana El Bosque implementa sistema de compostaje de residuos orgánicos en ferias libres. Extraído el 06 de julio de 2016 desde <http://prohumana.cl/2011/06/comuna-de-el-bosque-implementa-sistema-de-compostaje-de-residuos-organicos-en-ferias-libres/>

dos en condiciones de valorización, tal sistema no contó con el apoyo de feriantes, lo que produjo el fracaso de la iniciativa. Ya que el personal de limpieza requería hacer ingreso al puesto de feria, el que ya de por sí es limitado por los stock de mercadería que se manipulan, a eso sumado además la cantidad de residuos esparcidos en el espacio. Se entorpecía entonces la atención de los feriantes para con los clientes y lo más importante, se generaba desconfianza por el modo accesible de manipulación del dinero que existe en el puesto de feria libre.

Empresa de tratamiento de residuos orgánicos con recolección en el origen

Reciclajes Industriales S.A

Es una empresa dedicada desde el año 1982 a la gestión y tratamiento de residuos orgánicos agroindustriales. La prestación de su servicio difiere de otros, porque no sólo transporta y recicla los desechos industriales, sino que también se preocupa de implementar soluciones a medida de la industria que les permitan obtener la materia prima no contaminada.

La materia biológica proviene entonces de las estrategias utilizadas -por parte de la empresa- para recuperar los desechos generados en las industrias de alimentos, municipalidades y papeleras, en su servicio incluye:

- Evaluación y medición del volumen generado.
- Capacitación técnica al personal.
- Entrega de bolsas compostables.
- Retiro de residuos con frecuencia a su medida.
- Proceso de reciclaje mediante compostaje.
- Respaldo documental de su disposición.

En la planta de compostaje, llamada Lo Boza se procesan entre 7.500 y 8.000 toneladas mensuales de residuos orgánicos, reciclados en su 100% y que son transformados en compost, sustratos y biofertilizantes. Productos destinados a contribuir de forma caritativa con la Fundación mi Parque, en la creación participativa de áreas verdes con las comunidades vulnerables de nuestro país y de forma comercial transando su productos, a través de Armony S.A firma especializada en jardinería natural a menor escala y de Rosario S.A, empresa experta en biofertilización a gran escala.



Planta Reciclajes Industriales. Fuente: www.reciclajes.cl



Planta Reciclajes Industriales. Fuente: www.reciclajes.cl



Planta Reciclajes Industriales. Fuente: www.reciclajes.cl

Desarrollo de
la propuesta





Basura de repollo y coliflor. Elaboración Propia.



Restos de lechuga y acelga. Elaboración Propia.



Basura de hojas de repollo. Elaboración Propia.

Volumen de los residuos orgánicos en la feria

El abastecimiento de frutas y verduras otorgado por las ferias libres, ofrece a la población una gran variedad de alimentos necesarios para llevar una dieta saludable. Son estas diversas especies vegetales las que se transforman en distintos volúmenes de residuos orgánicos, cuya magnitud es difícil de predecir ya que responde a variables biológicas, estacionales, de manipulación, de medios para su conservación, de herramientas para su traslado, etc, que hacen que la densidad de materia vegetal resultante, sea siempre irregular ya sea por puesto, por feria, por día de la semana o por temporada.

Si bien es una cantidad indeterminada de desechos hortofrutícolas, esta tiene un gran rasgo en común y es que se compone principalmente de derivados de hortalizas. Los puestos de feria que generan y acumulan la mayor cantidad de residuos, son los que comercializan productos con gran presencia de hojas y tallos como; Brócoli, coliflor, alcachofa, lechuga, choclo, zanahoria, cebolla, acelga, apio y repollo.

Relación feriante / residuos orgánicos

Generación

Los residuos orgánicos se generan a lo largo de toda la jornada del servicio de feria libre y corresponden principalmente a productos hortofrutícolas completamente en mal estado o a parte de ellos, como hojas y despuntes de hojas o tallos sobrantes, hechos para lograr una mejor presentación de la mercadería.



Etapas en la generación de los residuos



1. Orden de la mercadería: La generación de residuos ocurre cuando el feriante comienza a sacar la mercadería de las cajas, canastas, sacos o directamente de su vehículo para ordenarla en los tableros. Enjuiciando en el proceso su calidad, desasiéndose de los productos y/o parte de los productos en malas condiciones al ir extrayéndolos.

2. Atención de clientes: la generación de residuos en el puesto de feria libre se da por requerimientos específicos del cliente hacia los productos, como por ejemplo corte de hojas y tallos. También se producen desechos a medida que el feriante va reponiendo la mercadería que se va vendiendo.

3. Retiro de la mercadería: La generación de desechos corresponde a restos de la mercadería expuesta, despreciada por dejar de lucir apetecible debido a la manipulación recibida y al término de su ciclo de vida.

Feriante y residuos

El rito de extraer, seleccionar, limpiar y ordenar la mercadería, ocurre alrededor de los tableros emplazados para ofrecer frutas y verduras. Es este, el momento y lugar en el puesto de feria, en el cual el feriante genera la materia orgánica y decide desecharla. ¿Y qué es lo que hace con ella? La bota al suelo, porque no cuenta con basureros en su puesto laboral, porque existen basureros pero no son accesibles, por apuro para comenzar a vender, porque es demasiada, porque le atribuye la responsabilidad de aseo a la municipalidad, porque es más fácil y rápido tirarla al suelo.

Consecuencias

- Afecta la imagen del puesto y de la feria libre.
- Entorpece el desplazamiento dentro del puesto.
- Los residuos se convierten en un agente de cuidado, ya que resultan resbaladizos.
- Contamina el suelo.
- Se mezcla con residuos inorgánicos.
- Atrae a perros vagos.
- Molesta a los residentes cercanos a la feria.

Distribución de los residuos en el puesto de feria libre

La disposición de los residuos por parte del feriante al interior de su puesto laboral, está sujeta a variables que abarcan desde la naturaleza de los productos hortofrutícolas que vende, las herramientas de trabajo que emplea, los requerimientos de atención del cliente, las normativas de la feria libre en la cual trabaja respecto a los residuos, compromisos comunitarios, compromisos municipales, entre otros. Sin embargo, es posible observar comportamientos recurrentes para con los desechos que se van originando y acumulando en el puesto de feria, estos son los siguientes:



1. Los residuos quedan botados en el suelo y repartidos por todo el puesto de feria libre.



2. Los residuos botados en el suelo son amontonados y dejados estratégicamente en el espacio que queda debajo de los tableros que sostienen la mercadería en el frontis del puesto y/o son desplazados hacia la parte trasera.



3. Los residuos son depositados en las cajas que van quedando sin mercadería y van siendo distribuidas en el espacio debajo de los tableros con mercadería y/o siendo destinadas a la parte trasera del puesto.



Empleo de cajas para contener los residuos. Elaboración Propia.



Residuos esparcidos por el puesto. Elaboración Propia.



Residuos en la parte posterior del puesto. Elaboración Propia.

Relación recolector / residuos

Itinerario de trabajo



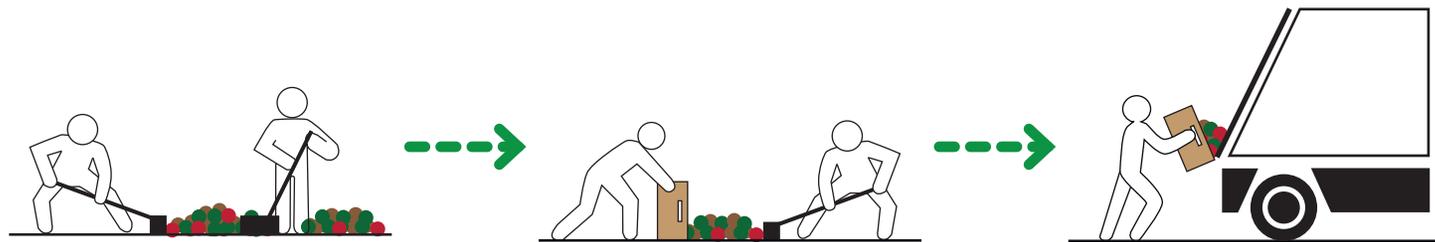
Turno: Los turnos laborales comienzan a las 14:30 y terminan por contrato a las 21.30 horas, pero una vez terminado el aseo el personal puede retirarse. En un turno se alcanza a cubrir el aseo de dos ferias libres en promedio y se trabaja de martes a domingo.

Instalaciones municipales: El punto de partida del servicio de aseo, comienza en el recinto habilitado por la municipalidad para atender las necesidades de recolectores y conductores, instalaciones equipadas con casilleros para guardar sus pertenencias y camarines con baños y duchas, para recibir una correcta higiene una vez terminadas sus labores. Lugar que también cumple funciones de bodega, ya que ahí se disponen los camiones compactadores, camiones lava calles, herramientas de trabajo e indumentaria de seguridad para el personal.

Transporte: Los equipos de recolección constan alrededor de ocho personas, más el conductor del camión. Parte del personal es transportado por el vehículo recolector, ya sea en la cabina o en la parte trasera, colgando de la caja compactadora. Para el personal sobrante, la municipalidad dispone de furgones y/o camionetas, para trasladar junto con ellos también las herramientas de aseo, hasta los puntos que requieren limpieza.

Trabajo en terreno: Los recolectores comienzan el aseo de la feria por cualquiera de los extremos de ésta, y avanzan en la medida que van recogiendo todos los residuos de la calle por segmentos continuos junto al camión, hasta que recorren toda la longitud en la que estuvo emplazada la feria.

Etapas en la recolección de residuos



1. Acopio de residuos: Comienza cuando los puestos ya comienzan a desinstalarse o una vez ya retirada la feria libre, los recolectores proceden a amontonar todos los tipos de desechos esparcidos por la calle, con ayuda de escobillones municipales.

2. Contención de residuos: La necesidad del recolector de contener los residuos para levantarlos desde el suelo, a la altura de los tachos de basura o para arrojarlos directamente al camión compactador. Para esta tarea utiliza sus propias manos, palas, cartones, sacos y/o cajas que también han sido destinadas como desechos, o cajas plásticas propias que han adoptado como herramientas de trabajo para la labor.

3. Traspaso de residuos: Corresponde al proceso en el cual el recolector vierte al camión compactador los residuos que acumuló. El traspaso es realizado mediante el levantamiento de la carga manualmente o con ayuda de un dispositivo hidráulico adosado al vehículo que compacta los residuos (sistema de peine o sistema de muñón).



Recolectores en feria libre. Puerto Alto. Elaboración Propia.



Recolectores en feria libre. La Florida. Registro Robinson Cornejo.



Recolectores en feria libre. Maipú. Elaboración propia.

Medios

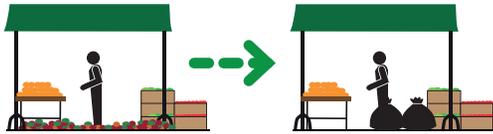
Las herramientas de trabajo destinadas para labores de aseo y recolección, varían según los municipios. Si bien un denominador en común entre ellas, es el uso de escobillones municipales, lo demás medios como contenedores con ruedas o dispositivos de levantamiento de carga no están masificados.

Consecuencias

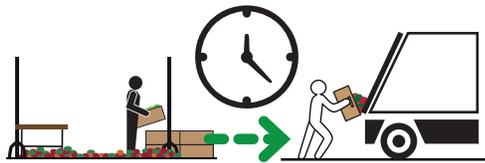
- La masa resultante del acopio de residuos, representa un peligro para recolectores, al existir probabilidades de materiales corto pulsantes entre medio.
- La sobre exigencia en el levantamiento de carga manual, genera trastornos musculo-esqueléticos en el personal de aseo.
- La rapidez que se le exige al personal de aseo para poder llevar a cabo la recolección de los residuos, no permite una completa limpieza de la calle.

Relación comunidad / residuos

La disconformidad de los residentes aledaños a las ferias libres, respecto a los residuos que se generan y que contaminan su espacio comunitario, consta principalmente de dos razones:



1. La irresponsabilidad de los feriantes para con sus desechos: Los vecinos creen que los feriantes debiesen hacerse cargo de los residuos que genera en el espacio proporcionado, aunque sea amontonándolos antes de retirarse.



2. La desorganización horaria entre el servicio de feria libre y el servicio de aseo: Los residentes ven necesaria una mayor coordinación entre feriantes y recolectores, ya que el personal de aseo limpia y se retira cuando a veces todavía quedan feriantes y con ellos restos de basura. O llega con demasiadas horas de retraso.

Revisar encuesta: Feria libre y su relación con la comunidad en el anexo.

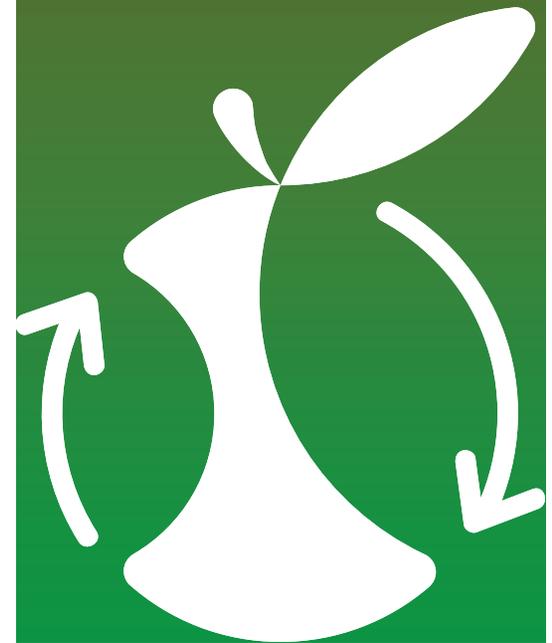
Consecuencias

- El tiempo en que tarda la limpieza de la calle, fomenta malas prácticas por parte de los residentes, ya que contribuyen con basura propia al desastre que ya deja la feria libre.
- La necesidad de transitar la calle lleva a conductores a irrumpir en el área a limpiar, esparciendo aún más los desechos.
- La vereda y el espacio resultante entre ella y la calle queda sucio, ya que aseo no contempla esas zonas y es espacio del cual, los feriantes efectivamente se apropian.
- Los vecinos se ven obligados a limpiar la fachada de sus hogares de los restos de basura.



Residente limpiando los residuos de la feria. Elaboración Propia.

Conceptualización
del problema



Observaciones para la recuperación de residuos orgánicos

Lenguaje formal de la feria libre

Dentro de los problemas que tiene que abordar el diseño de un objeto que permita acumular los residuos hortofrutícolas en los puestos de feria libre, se encuentra fuertemente el concepto de lo **portátil**, dado por las características itinerantes y de adaptación al espacio público que tienen que enfrentar feriantes para llevar a cabo su labor.

Condiciones de sus herramientas de trabajo como objetos **armables, apilables y resistentes**, responden explícitamente a requerimientos de su uso.

Consideraciones de **movilidad y transporte** que deben ser abordadas para el desarrollo de cualquier objeto que busque ser insertado en el lenguaje formal de la feria libre, considerando con ellas también variables de **peso y volumen**.

Uso

Como aspecto tratable ligado al uso de equipamiento para la acumulación, recolección y transporte de residuos orgánicos en el contexto de la feria libre en fun-

cionamiento. Se hace indispensable diseñar un sistema **accesible** tanto para feriantes como para recolectores.

Los feriantes deberán contar con un contenedor a lo largo de todo el tiempo que dura su servicio, ya que constantemente se generan residuos. Lo que hace pensar en una **ubicación estratégica** para éste, que permita fácilmente su acceso, pero que no estorbe en el espacio de trabajo en términos de **tamaño y movilidad**.

Aspectos importantes también para la manipulación que le brinden los recolectores, ya que la accesibilidad y forma del contenedor condicionaría una fácil, rápida y limpia descarga de su contenido.

Función

Respecto a su función, los problemas apuntan hacia lo variables que son los niveles de residuos hortofrutícolas, lo que hace cuestionar la **capacidad volumétrica y pesante de contención** que pueda llegar a tener el sistema, para acumular, recolectar y transportar los residuos orgánicos generados. Y que puedan llegar a ser **manipulados confortablemente** por feriantes y recolectores.

Además de permitir una higiene adecuada, ya que al ser capaz de contener desechos que despiden líquidos y olores, la materialidad debe ser **lavable e impermeable**.

Manejo de carga en la feria libre

Los residuos orgánicos son considerados como basura pesada, a los cuales se les atribuye una densidad de $0,40 \text{ kg/dm}^3$ para efectos de cálculos de carga según norma europea³⁰. Pero esta variará dependiendo de los restos de especies vegetales que se trancan por cada puesto de feria libre.

El manejo de carga es una actividad que realizan a diario los feriantes para transportar sus productos. El uso de herramientas como mayas, sacos, canastas, cajas de cartón y cajas plásticas, han llevado a desarrollar técnicas por parte de los comerciantes para amortiguar el esfuerzo que conlleva su manipulación.

Medios con los cuales los recolectores también están familiarizados, ya que los utilizan para poder contener los residuos que son arrojados al camión compactador.

30. AENOR. (2007). UNE-EN 12574-2:2007. Parte 2: Requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.



Manipulación de feriante a una caja con peso. Elaboración Propia.



Manipulación de feriante a varias cajas con peso. Elaboración Propia.



Recolectores utilizando cajas plásticas. Elaboración Propia.

Feria libre en funcionamiento



Esquema sobre las variables que influyen en el tránsito por la feria libre. Elaboración propia.

A las variables sobre el emplazamiento físico característico de la feria libre en el espacio público, se suman variables que influyen en la cinética del público asistente al recorrer esta actividad comercial.

Para concebir la recolección y transporte de los residuos orgánicos acumulados en los puestos de feria libre, mientras está en plena actividad, se hace indispensable el análisis de las anteriores variables y de cómo estás

condicionarían lo que se busca implementar para lograr tales objetivos.

Lo que lleva a situar las condiciones en el peor de los escenarios. Una alta densidad en el flujo de público que transita por la feria libre, requeriría una capacidad de contención mayor para recoger y llevar los residuos, con la finalidad de irrumpir la menor cantidad de veces durante la jornada comercial debido a la dificultad de tránsito que conllevaría. Pero una mayor capacidad de transporte bajo tales condiciones implicaría sobre exigir al recolector o implementar un método de asistencia para que éste desempeñe confortablemente su labor.

Identificación del sistema

Vive feria es un sistema de recolección de residuos orgánicos para ferias libres.

Misión: Recuperar los desechos hortofrutícolas generados en las ferias libres para transportarlos directamente hacia las instalaciones de tratamiento adecuadas para su reutilización, reciclaje y/o valorización energética.

Visión: Transformar el impacto negativo que tiene la basura vegetal producida en el servicio de feria libre, en una oportunidad no sólo económica, producto de su

tratamiento como disposición final. Sino que también, en una oportunidad para mejorar la calidad de vida de la comunidad y de los recolectores, que se ven afectados por la gestión que reciben actualmente estos residuos, mediante un enfoque fuertemente ecológico.

Cliente objetivo: Municipalidades de la región metropolitana o empresas privadas dedicadas a la gestión de residuos (recolección, transporte y disposición final) que brinden sus servicios a tales municipios.

Estrategia: Vive feria es un sistema diseñado específicamente para gestionar la prevención y valorización de residuos orgánicos en las ferias libres. Con cobertura desde la generación de ellos (acumulador temporal dentro del puesto de feria libre), como también en su recolección y transporte en pleno funcionamiento de la actividad comercial (vehículo eléctrico compatible con los dispositivos de elevación de carga utilizados por los camiones compactadores).

Cobertura	Puesto de feria	Trayecto feria - camión
Medio Provisto	Acumulador temporal	Vehículo eléctrico con contenedor
Usuario	Feriantes y Recolectores	Conductor - recolector

Referentes de diseño

Acumulador temporal

La familiaridad que tienen feriantes con los contenedores utilizados por el sector agrícola, ya sean de cartón o de plástico, para transportar su mercadería e incluso utilizarlos ya como basureros temporales. Orienta en gran parte la forma, el tamaño y el modo de uso que se considerará para el diseño de un contenedor que permita acumular de residuos en el puesto de feria libre.

Características

- Uso de polipropileno (PP) o polietileno de alta densidad (PEAD) como materialidad.
- Proceso de producción por inyección.
- Uso de nervaduras para estructurar la forma.
- Volúmenes en base a rectángulos.
- Formas apilables y abatibles para fines logísticos.



Cajas fruteras. Fuente: Google images.

Contenedores de basura industriales

El análisis de contenedores de mayor capacidad sirve para ver la pertinencia de lo que se busca proponer, en cuanto a las necesidades que busca cubrir el diseño frente a reglas de construcción basadas para la seguridad, que imperan en ese ámbito.

Características

- Uso de polietileno de alta densidad (PEAD) como materialidad.
- Proceso de producción por rotomoldeo o inyección.
- Dimensiones generales y requerimientos mínimos acotados por norma.
- Estructuración mediante nervaduras y curvas.
- Uso de ruedas para facilitar transporte.



Contenedores de basura industriales. Fuente: Google images.

Vehículos Eléctricos

El enfoque ecológico del proyecto, encuentra en los vehículos eléctricos una interfaz prepositiva pertinente para el transporte de los residuos recolectados. Justificada por la utilización de energías renovables (electricidad) y la inexistencia de emisiones de gases contaminantes (CO₂) a la atmósfera.

Vehículos de carga



Triciclos eléctricos.
Fuente: Google images.

Triciclo

Este vehículo últimamente ha ganado bastante terreno para transportar mercaderías del comercio ambulante por su bajo costo. Su aspecto frontal es el de una motocicleta, que después de la ubicación del conductor se transforma en carro. Está diseñada para circular por las calles a una velocidad máxima de 35 km/h, con una autonomía de 30 km, para transportar una carga de hasta 600 kg que cuenta con sistema de suspensión trasera.

Transpaleta

Vehículo de pequeñas dimensiones que permite transportar un peso considerable a baja velocidad. El pequeño diámetro, la ausencia de un sistema de amortiguación y la materialidad de sus ruedas, la hace Ideal para funcionar en recintos cerrados con superficies lisas. Sus variables diseños, permiten que sean operadas a través de un panel y/o un timón, con o sin el conductor a bordo.



Transpaleta eléctrica.
Fuente: Google images.



Aspiradora de papeles. Estación Central. Elaboración propia.



Barredora. Santiago. Elaboración propia.



Camión compactador pequeño. Santiago. Elaboración propia.

Vehículos de aseo

El aseo del espacio público, ha llevado a invertir en esta clase de vehículos especializados para automatizar sus procesos de gestión, en pos de modernizar y hacer más eficiente el servicio. Hoy en Santiago centro podemos encontrar varios ejemplos, en los cuales predomina su función antes que la estética, su cuerpo compacto e indicadores de funcionamiento por medio de balizas.

Vehículos de movilidad personal

Hoy en día los vehículos de movilidad personal han tenido un prolifero desarrollo, diseñados tanto para transportar a personas que por sí mismas es dificultoso desplazarse o directamente no pueden (uso en postura sedente). Como también para alivianar esfuerzos de desplazamientos o sólo por diversión (uso en postura bípeda).

Evolución tecnológica de los medios de transporte, donde el monociclo eléctrico se convierte en el vehículo ligero más reducido, al contar sólo con una rueda que gira y se direcciona a través de sensores, giroscopios, acelerómetros y un motor eléctrico. Un objeto donde la forma y la interfaz de uso están reducidas al mínimo, pero la tecnología y el rendimiento están al máximo.



Toyota i real. Fuente: Google images.



Segway de Carabineros de Chile. Elaboración propia.



Monociclo eléctrico. Fuente: Google images.

Primera
aproximación
a la forma



Ergonomía / Uso / Capacidad

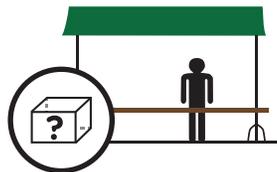
Son 1.584 kg en promedio, los que genera una feria libre diariamente en residuos orgánicos. Hacerse cargo de ellos, implica para el diseño hacer converger variables de capacidad tangibles (volumen de los contenedores) y de capacidad humana (calidad de vida de los recolectores).

El modo de recolección que propone Vive feria, permite dosificar el esfuerzo que implica el manejo de residuos para el personal de aseo en su jornada laboral, mediante consideraciones de diseño y ergonomía para el desarrollo de equipamiento especializado que evite trastornos por intensidad de la actividad.

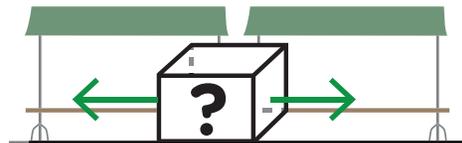
El levantamiento de carga que harían los recolectores, al retirar los residuos orgánicos acumulados en el puesto

de feria libre para vaciarlos a un contenedor mayor que los transporte por la feria. Propone las siguientes interrogantes que deben ser resueltas por el diseño del sistema: ¿Cómo será el traspaso feriante - recolector del acumulador? ¿Cuánta capacidad puede llegar a tener éste? ¿Cómo el acumulador se relacionará con el contenedor móvil? ¿Cuánto es una altura confortable para levantar tal carga? ¿Qué dimensiones puede llegar a tener el contenedor grande para transitar por la feria? ¿Puede transitar un vehículo por la feria libre?

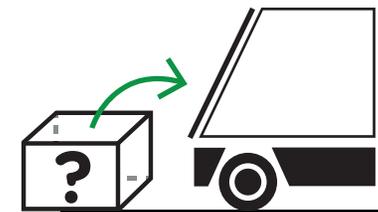
Para dar respuesta a las anteriores interrogantes y analizar lo que sería el uso del sistema, se procedió a hacer simulaciones de lo que serían actividades claves para su desarrollo.



Acumulación temporal



Transporte de los residuos



Compatibilidad con sistemas

Esquema de los objetivos del sistema por partes, sin definición de forma. Elaboración propia.

Experimentación

Levantamiento de carga

Simulación: Actividad de recolección y descarga de los residuos acumulados temporalmente en el puesto de feria libre al contenedor de mayor capacidad.

Operación: La manipulación de una carga de 11 kg que requiere ser levantada desde el suelo hasta cierta altura.

Medio: Caja platanera (49 x 39 x 25 cms)

Variables: Altura (95, 110, 120 y 130 cms) y ancho del borde para abatir (1.5, 5 y 10 cms).

Registro
Fuerza
Finalidad
Movimientos



Fuerza inicial
 Impulso
 Flexión tronco
 Extensión codos
 Abducción hombros



Mantenimiento del peso
 Búsqueda del borde - Punto de apoyo
 Extensión tronco
 Flexión codos
 Abducción - Flexión hombros
 Aducción muñecas



Registro
Fuerza
Finalidad
Movimientos



Apoyo
 Descanso
 Extensión codos
 Abducción muñecas

Segunda fuerza
 Volteo del contenido
 Extensión codos
 Abducción muñecas

Análisis

Altura óptima

Finalmente para determinar la altura que tendrá el contenedor móvil y en vista del esfuerzo que implicaba levantar la carga ya a 95 cms de altura. Se opta por fijar el alto del contenedor a 96.4 cms, que corresponde a la medida antropométrica de altura desde el suelo al codo en hombres pertenecientes al percentil 5³¹.

Carga variable

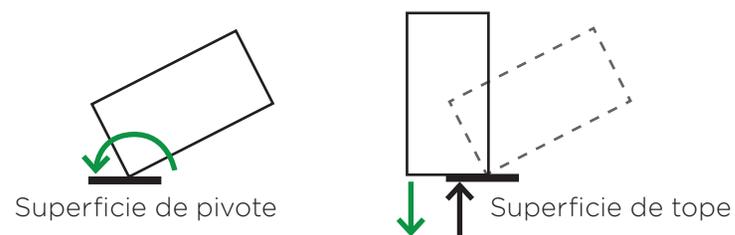
Según la ley n° 20.001, no se permite que trabajadores manipulen manualmente cargas superiores a 50 kg. Entendiendo por manipulación; levantamiento, colocación, empuje, tracción, porte o desplazamiento.

31. Apud. Gutiérrez. (1997). Características antropométricas de la población chilena de 17 a 60 años de edad.

La caja frutera³² plástica, comúnmente utilizada por feriantes tiene un volumen interior de aproximadamente 44 lt, lo que equivale a 17.6 kg de residuos orgánicos. Pero como anteriormente se ha especificado, el peso siempre dependerá de la especie vegetal de la cual sean los restos, por lo que la carga siempre será variable no importando la capacidad del contenedor.

Borde de apoyo

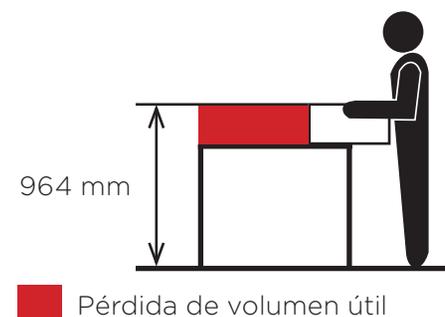
El ancho de un borde que sirva de apoyo para abatir la caja, se hace necesario como punto de descanso entre la ejecución de la primera y segunda fuerza. Funciona como superficie de pivote y de tope para vaciar el contenedor, es necesaria para que el contenedor no resbale.



32. Wenco. (2016). División agrícola. Extraído el 25 de octubre de 2016 desde <http://www.wenco.cl/wp-content/uploads/2016/10/frutera.pdf>

Diseño del acumulador temporal

Para que la altura óptima de 964 mm se respete, usando el contenedor frutero plástico. Se debería descontar la altura de este (214 mm) al contenedor móvil, lo que supondría una pérdida de capacidad de 300 lt aproximadamente, unos 120 kg.

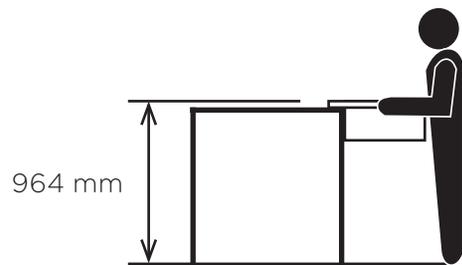


Perdida que llevo a visualizar otro punto de apoyo para el acumulador temporal, que no fuese su base. Lo que llevo a pensar en un nuevo modo de enganche.

Asaleta

El diseño de una asaleta (palabra compuesta de asa y aleta) que sobresalga del volumen de la caja frutera común, supone:

- **Cambio del punto de apoyo:** La aleta sería el punto de apoyo del acumulador para con el contenedor móvil y la superficie para realizar el pivote.
- **Mejorar el movimiento y agarre:** El espacio de agarre ya no queda delimitado solo por dos puntos, que la aleta incluya asas alrededor de todo el perímetro del volumen da mayor libertad de movimiento y superficie de agarre.
- **Higiene:** Al estar las asas alejadas del volumen interior del acumulador, la manipulación al vaciarlo sería sin contacto directo con los residuos.



Tolerancia en la feria libre

Simulación: Tránsito del vehículo que transporta el contenedor con residuos orgánicos por la feria libre.

Operación: Irrumpir en la feria libre en pleno funcionamiento con un volumen aproximado del vehículo que se diseñará.

Medio: Bastidor de madera de 3 x 1 m.

Finalidad: Observar la factibilidad, recepción y aspectos a considerar para el diseño del vehículo, que permitan su uso y función.



Análisis y consideraciones

Ancho

El desplazamiento hacia uno de los dos sentidos de la feria libre (ida o vuelta), con el ancho probado es posible.

Forma

Los vértices del bastidor debieron ser cubiertos para no dañar a la gente que venía en contra, ni a la que esperaba por ser atendida en el mismo sentido. Consideraciones de forma, que el diseño del vehículo deberá contemplar para circular con cuidado.

Obstáculos móviles para el desplazamiento

El comercio ilegal en medio de la feria y los medios utilizados tanto para trasladar personas como mercadería, son un punto crítico importante. El espacio utilizado por ellos, más el espacio que ocupan los clientes en espera,

deja un margen nulo o muy angosto para transitar, dificultando el paso del bastidor.

Pero a la vez, son también el reflejo factible de tránsito de un servicio asociado al transporte de un cuerpo similar, por el flujo de público. Que si bien al coincidir dos de estos volúmenes en sentidos opuesto, el desplazamiento se ralentiza, este es posible.

Visibilidad

La visibilidad es importante para anticipar o esperar la disolución de atascamientos. No sólo por parte de quien dirige el volumen, sino que también para el resto. La visibilidad ayuda a transitar con prudencia, durante la experimentación, demarcar sólo el contorno del volumen no fue suficiente para lograr una buena visibilidad. También se evidenció la necesidad de estímulos auditivos para lograr conseguir la atención de peatones despistados.

Segunda
aproximación
a la forma



Diseño a partir de una plataforma existente

La visión de sistema necesaria para gestionar la recolección, transporte y disposición final de residuos, ha llevado a regularizar el diseño de los medios para relacionar sus partes y así lograr una interfaz que permita un funcionamiento fluido.

En el caso de los contenedores, estos están normalizados en cuanto a forma y dimensiones para que se acoplen a los dispositivos de levantamiento de carga que tienen adheridos los camiones en sus cajas compactadoras.

Para una mayor compatibilidad, los contenedores se diseñan para ser levantados por más de un mecanismo de elevación. Entre los más utilizados se encuentra el sistema tipo peine, muñón y manguitos.

Sistema de elevación de carga tipo peine

Es un elevador y volteador de contenedores ubicado en la parte trasera de los camiones. Funciona mediante cilindros hidráulicos y su forma se basa en una serie de ganchos ubicados uno al lado del otro a cada cierta distancia y a la misma altura. Que a través del desplazamiento vertical ascendente de estos, enganchan el bor-

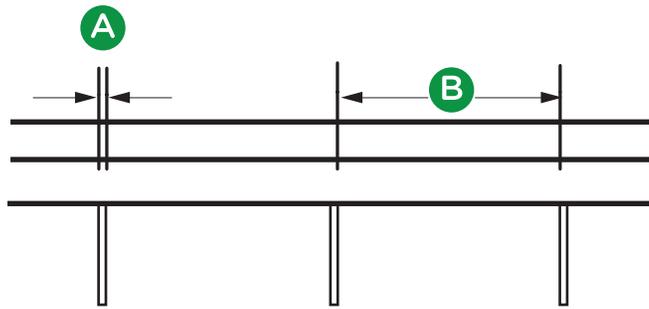
de del contenedor (que actúa como superficie de pivote) para voltearlo.

Sistema de elevación de carga tipo soporte giratorio

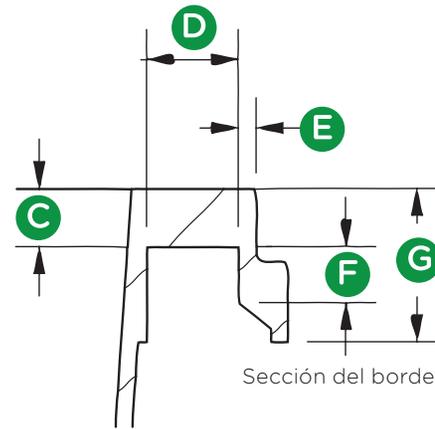
Sistemas de elevación y volteo de contenedores que puede estar ubicado en la parte trasera o lateral de los camiones. Funciona a través de cilindros hidráulicos y su forma consta de dos brazos con tenazas que mediante ejes permiten su desplazamiento vertical y horizontal, adaptándose a la altura y ancho de los contenedores. El abatimiento, se logra mediante dos cilindros sólidos que sobresalen del cuerpo del contenedor (toma lateral), que funcionan como ejes de pivote.



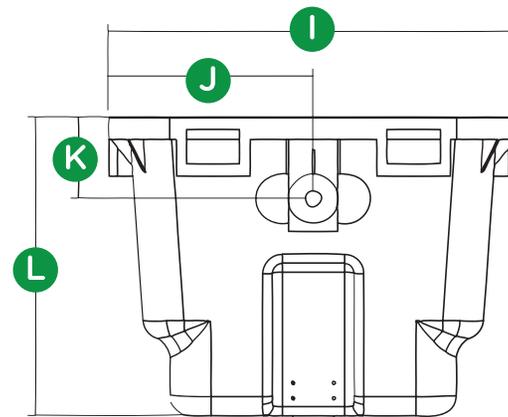
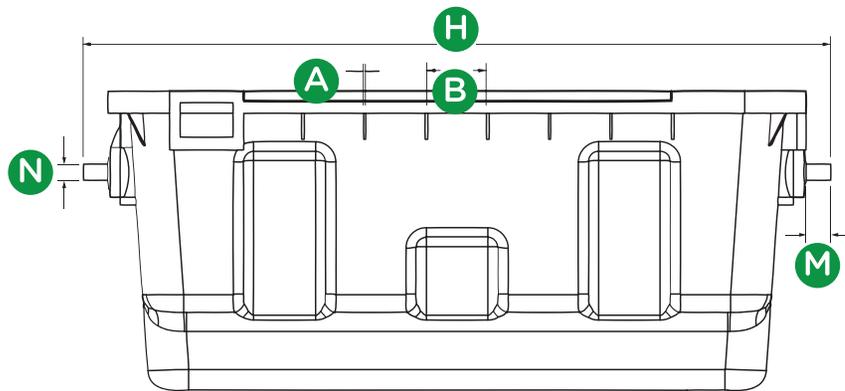
Sistema de peine y soporte giratorio. Fuente: Google images.



Detalles de nervaduras en el borde



Sección del borde



Rango de dimensiones para compatibilizar el sistema de peine, muñón y manguito. Elaboración propia.

Diseño del borde

Según la norma UNE-EN 840-2:2013, las dimensiones que debe tener el borde de un contenedor que no exceda la capacidad de 1.300 lt, para ser levantado por un sistema de peine, son:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| A. 7 mm máx. | E. 6 -8 mm. |
| B. 147 - 153 mm. | F. 20 mm mín. |
| C. 19 - 23 mm. | G. 58 máx. |
| D. 32 - 41 mm. | |

Diseño de tomas laterales

Para validar el sistema de soporte giratorio (muñón y manguito) en un contenedor, según la norma UNE-EN 840-2:2013 y UNE-EN 12571-1:2007, las dimensiones deben estar dentro de los siguientes rangos:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| H. 1.370 - 1.880 mm. | L. 860 - 1.350 mm. |
| I. 680 - 1.520 mm. | M. 55 - 60 mm. |
| J. 500 - 820 mm. | N. 38 - 42 mm. |
| K. 135 - 290 mm. | * J = I / 2 |

Dimensiones del contenedor móvil

No existe en el mercado el diseño de un contenedor de basura con la mínima altura y máximo ancho permisible, para compatibilizar con los sistemas de peine, muñón y manguitos.

Las dimensiones del recipiente que se requiere para la labor de recolección y transporte de los residuos orgánicos por la feria libre, estará sujeto a las siguientes variables:

Alto: 964 mm, medida antropométrica equivalente a la altura codo suelo de hombre pertenecientes al 5 percentil de la población chilena.

Largo: 1880 mm, es el máximo largo que permiten los sistemas de elevación y volteo de contenedores, antes mencionados.

Ancho: 1000 mm, dimensión apta para circular por el flujo de público asistente a la feria libre.

Con esas dimensiones generales, el volumen interno del contenedor sería de 1.340 lt aproximadamente y tendría unos 536 kg de capacidad en residuos orgánicos.

Obstáculos fijos para el desplazamiento



Ejemplos de obstáculos fijos de trayecto. Elaboración propia.

El espacio donde se emplaza la feria libre, padece de variables fijas que deben ser consideradas por seguridad para transportar un contenedor con residuos pesados, sobre todo por entre medio de la gente.

Son consideraciones están ligadas a la superficie del recorrido, las cuales se presentan como obstáculos que interrumpen, en diferentes grados el desplazamiento y transporte fluido. Entre estos obstáculos se encuentran:

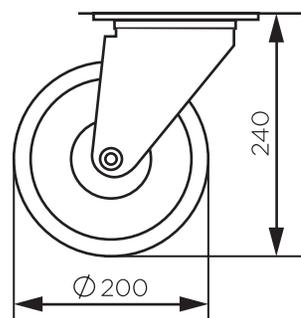
- Lomos de toro.
- Veredas.
- Rampas.
- Erosión del pavimento de la calle (grietas y hoyos).
- Materialidad de suelo (cemento, adoquines, maicillo).

Movilidad del contenedor

Las ruedas con las que están dotados contenedores cuya capacidad fluctúa entre los 660 – 1.100 lt, son sólo para el posicionamiento del contenedor vacío³³.

Tienen un diámetro de 200 mm y una altura de instalación de 240 mm, soportan una carga de hasta 205 kg cada una, pero tienen una baja resistencia de rodadura³⁴, lo que se traduce en un rápido desgaste.

Considerando los datos anteriores, el peso a transportar y los obstáculos que tiene que librar el contenedor, es que se decide diseñar un carro que lo porte.



Fuente: Tente, ruedas y soportes.

Requerimientos del carro

- Ruedas de mayor diámetro que permitan el paso del recipiente por las dificultades con un menor esfuerzo.
- Ubicación estratégica de las ruedas, para no restar tanta capacidad al contenedor al disminuir su altura.
- Es chasis del carro debe ser lo más bajo posible para que el contenedor pueda tener una mayor altura, por lo tanto una mayor capacidad. El alto en total no debe exceder los 964 mm.
- Incluir un sistema de suspensión para amortiguar la carga.

33. AENOR. (2007). UNE-EN 12574-1:2007. Parte 1: Dimensiones y diseño.

34. TENTE. (2016). 3470PVO200P63. Extraído el 27 de octubre de 2016 desde <https://www.tente.com/cl-es/3470pvo200p63.html#details>

Lenguaje

Funciones indicativas

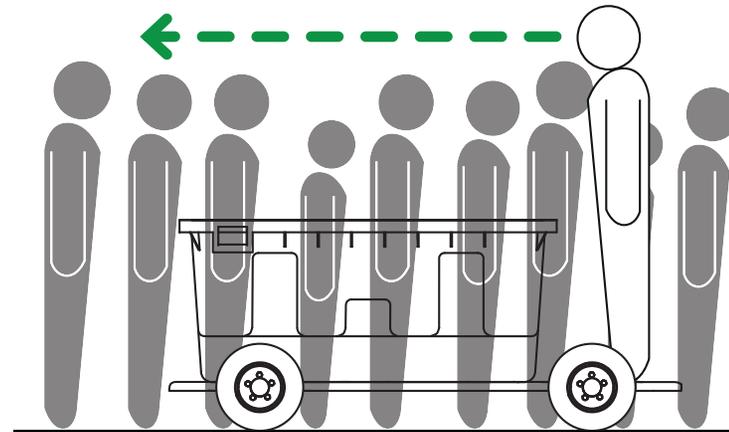
Conductor a bordo

Montar al operador sobre el vehículo, fue una decisión tomada por dos razones:



1. Indicador de marcha

Una persona que esté instalada sobre un vehículo y tenga a su alcance todos los mecanismos de conducción, es un indicador de que en cualquier momento ese vehículo se desplazara. Emitiendo una señal de precaución a los peatones. Esto con el propósito de que el público colabore con el paso del vehículo.



2. Mayor visibilidad

Enaltecer al conductor le otorga una mayor visibilidad por sobre el flujo de gente con el cual transita. Y a la vez, que el público pueda identificarlo a distancia, convirtiéndose en un indicador de que el servicio de recolección está funcionando cerca. Es un llamado a la prudencia.

Legislación

El diseño de un vehículo motorizado destinado para andar por las calles de la ciudad y que además incluya para su funcionamiento al operador sobre este. Supone requerimientos mínimos para su circulación y certificación de seguridad según el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Las exigencias del Centro de Control y Certificación Vehicular, instalación encargada de hacer valer la legislación para los procesos de homologación y/o certificación de emisiones y aspectos constructivos (Decreto 54 del año 1997), elementos de seguridad (Decreto 26 del año 2000), condiciones para el transporte de carga (Decreto 75 del año 1987) y otros requisitos (Decreto 22 del año 2006), atribuía un grado enorme de complejidad al diseño.

Pero si bien, el vehículo circularía por las vías públicas, éste no estaría inserto en el tránsito. Ya que para poder realizar la feria libre, precisamente el tráfico se suspende. Razón por la cual la normativa vigente no es aplicable. Sólo requeriría de una placa única (patente), permiso de circulación (municipal) y el certificado de un seguro obligatorio de accidentes.

Diseño de la cabina

Ubicación

Que el habitáculo de conducción este en el frontis del vehículo, es una medida de seguridad hacia las personas que concurren a la feria libre. La visibilidad para el desplazamiento entre un tumulto de gente, es vital para evitar accidentes por alcance.

Motivo por el cuál se rechaza cualquier estorbo como volumen y/o distractor visual al conducir, que impida que el operador tenga una visión completa de su frente.

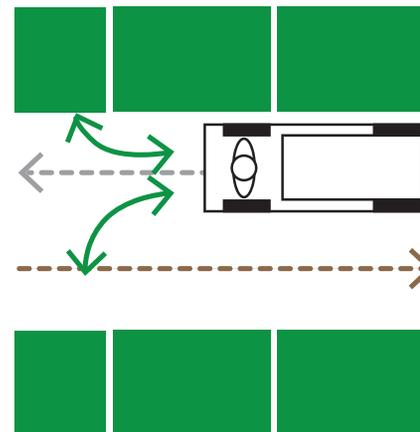




Acceso a la cabina

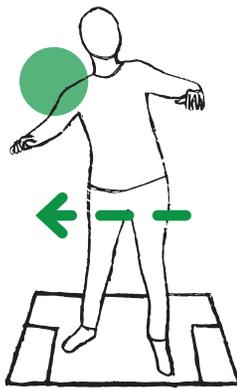
La disposición de la feria libre en el espacio público abarca ambos lados de la calle, generando un doble sentido de desplazamiento para recorrerla.

Situar el acceso de la cabina por el frente, se pensó para que el conductor también preste labores de recolección y que al hacerlo, este pueda elegir cualquiera de los dos sentidos sin que la elección conlleve un desplazamiento extra para aborarda el vehículo.

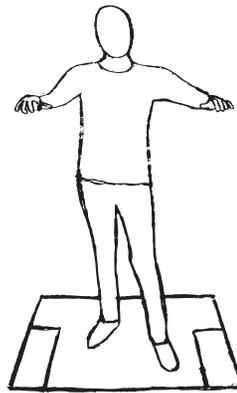


Vista superior. Sentidos de desplazamiento y acceso a la cabina.

Movimientos y puntos de apoyo



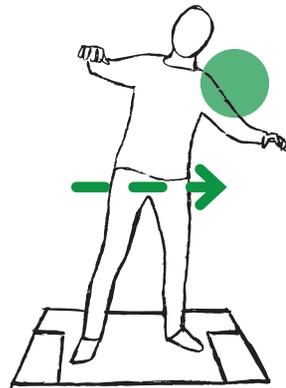
Soporte para brazo derecho.



Posición estabilizada.



Soporte lumbar.



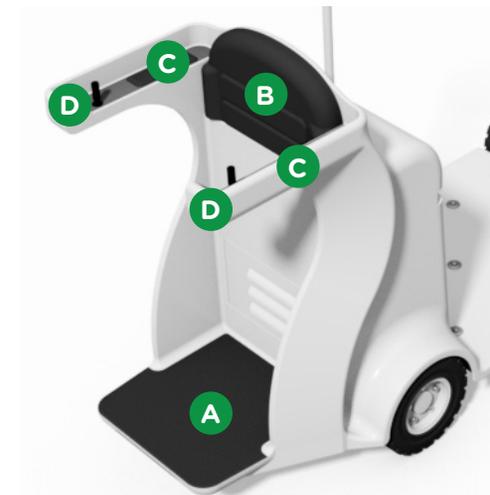
Soporte para brazo izquierdo.

Conducción

El modo de conducción es una consecuencia de la ubicación y el acceso hacia la cabina. El diseño del habitáculo debe guiar la posición que se debe adoptar el operador para manejar el vehículo, su uso y funcionamiento.

Indicadores de posición y confort

- A. Tarima con superficie antideslizante.
- B. Respaldo de espuma
- C. Apoya brazos con secciones de espuma
- D. Ubicación de los comandos



Indicadores de uso

A. Palancas:

Sistema de dirección del vehículo

B. Botones:

- Encendido / Apagado.
- Apagado de emergencia.
- Bocina.
- Baliza.
- Luz delantera.
- Intermitentes.

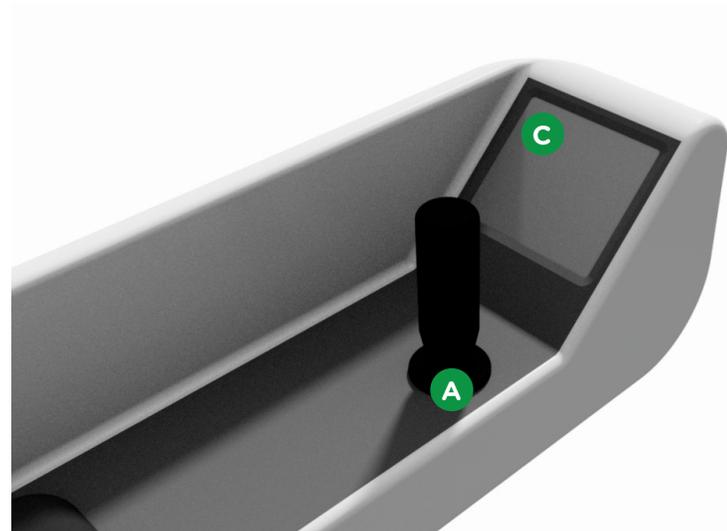
Indicadores de funcionamiento

C. Pantalla:

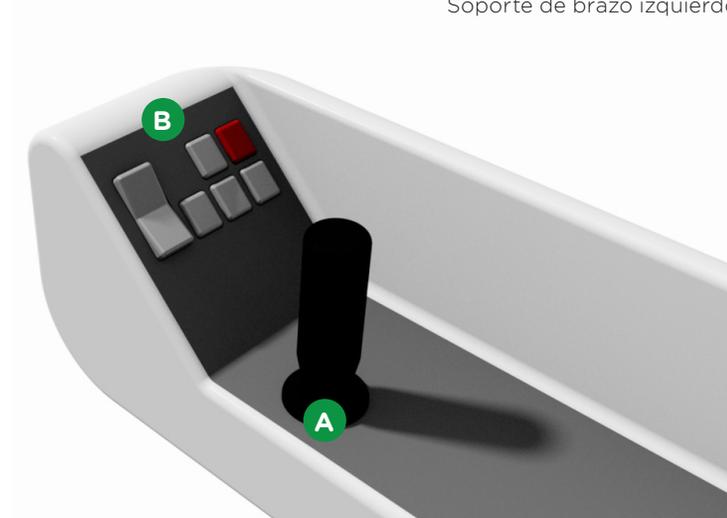
- Velocímetro (La velocidad de desplazamiento será de hasta 5 km/h).
- Odómetro (Distancia recorrida).
- Estado de batería.
- Peso transportado (Conectado a un sensor en la superficie de carga).

Indicadores sonoros preventivos

- Bocina.
- Alarma de marcha hacia atrás.

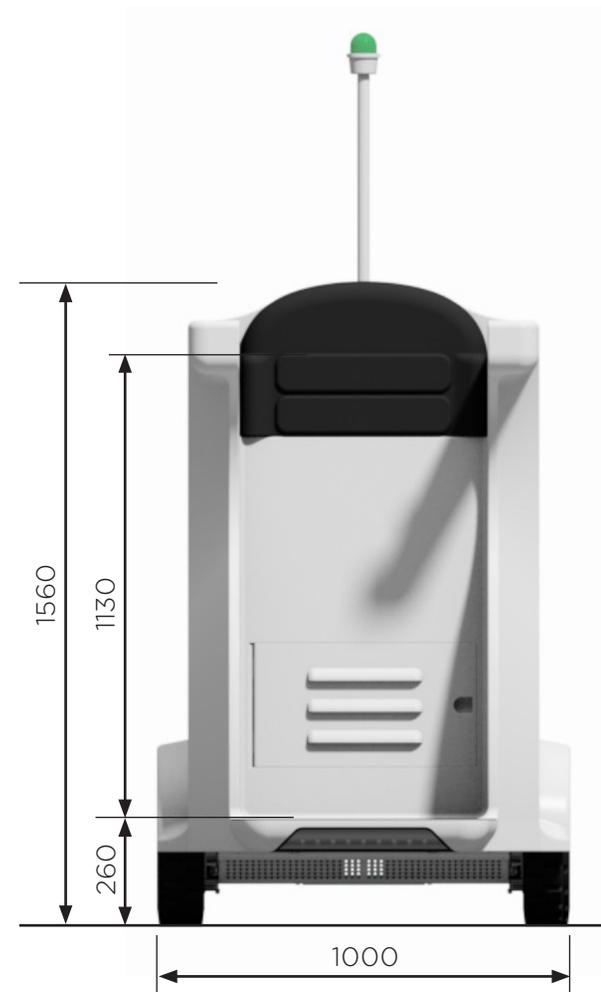
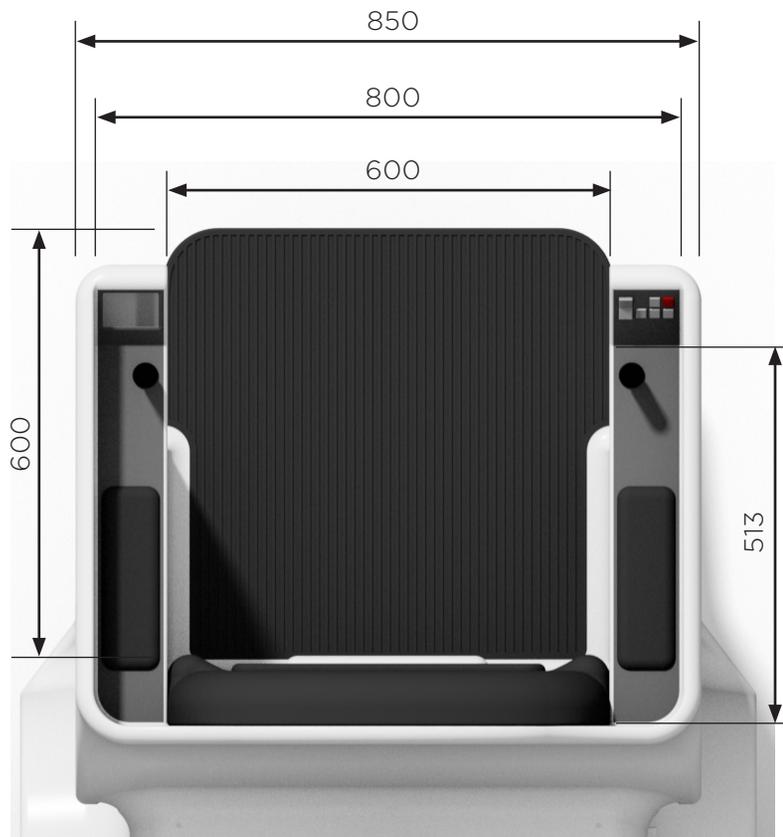


Soporte de brazo izquierdo.



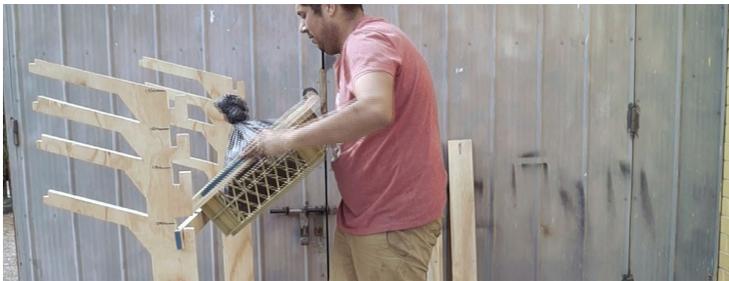
Soporte de brazo derecho.

Dimensiones de la cabina (mm)





Asaleta. Punto de apoyo.



Asaleta. Cambio de agarre.



Asaleta. Volteo.

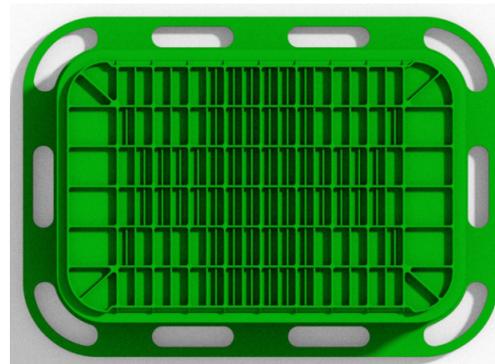
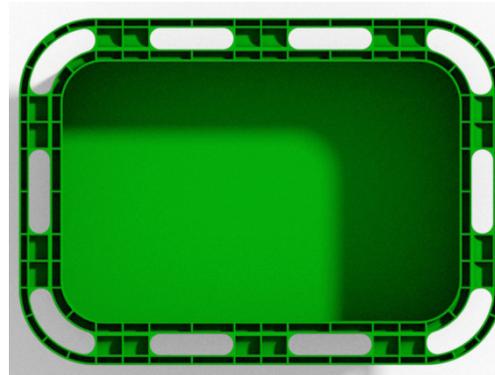
Funciones estético - formales

Acumulador temporal

El contenedor operado en el puesto de feria libre, nace del uso de cajas agrícolas para acopiar los residuos orgánicos que han sido generados por los feriantes.

La influencia de las características formales de los contenedores frutales plásticos, inspiró fuertemente el diseño del acumulador temporal en primera instancia.





Después de un segundo análisis formal, el cual fue más centrado en las propiedades de lo contenido. Este mantuvo la inclusión de la asaleta, pero se modificó el resto del cuerpo por las siguientes razones:

- Se eliminaron las nervaduras laterales. Que si bien estas ayudaban a estructurar la forma, el uso de nervaduras en las cajas agrícolas es para dejar secciones sin material, y así permitir la aireación del contenido vegetal. En cambio para contener residuos orgánicos, el volumen debe ser completamente cerrado, por lo que el uso de nervaduras en las caras laterales del volumen estaban demás, pero se conservaron en la asaleta.

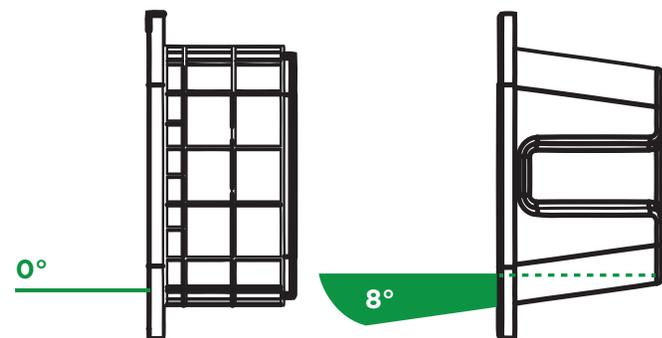
- El cuerpo ortogonal en el primer diseño del acumulador, permitía que los recipientes fueran apilados dejando el espacio suficiente para que el contenido no fuese aplastado. Ideal para frutas y verduras, pero para acumular residuos no era necesario. Por lo que se substituyó por un volumen cuyas caras laterales estuviesen configuradas por trapecios, lo que permite una apilabilidad con el mínimo espacio de por medio.

- El ángulo de inclinación dado por los trapecios, facilita además la descarga del contenido al voltearlo.

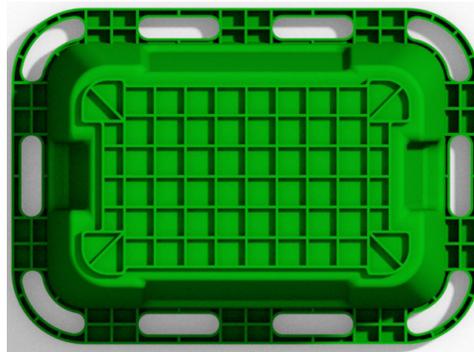
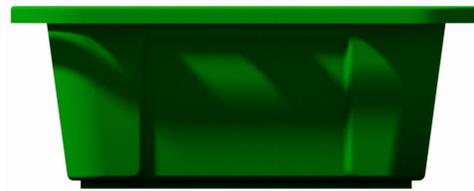
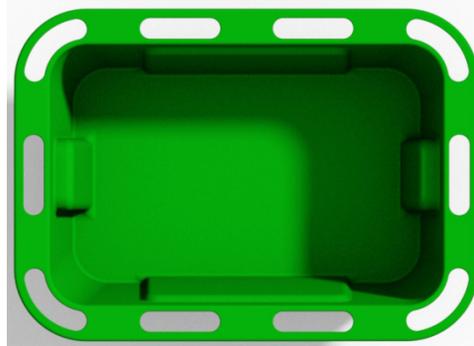
- La apilabilidad optimiza también, el transporte de los acumuladores.

- La forma del acumulador temporal tiene mayor correspondencia con la del contenedor móvil.

- La complejidad de los moldes utilizados para la fabricación disminuye, asimismo los costos de producción.



Ángulo de inclinación. Reduce la extensión de movimientos para voltear el contenedor y descargar los residuos.



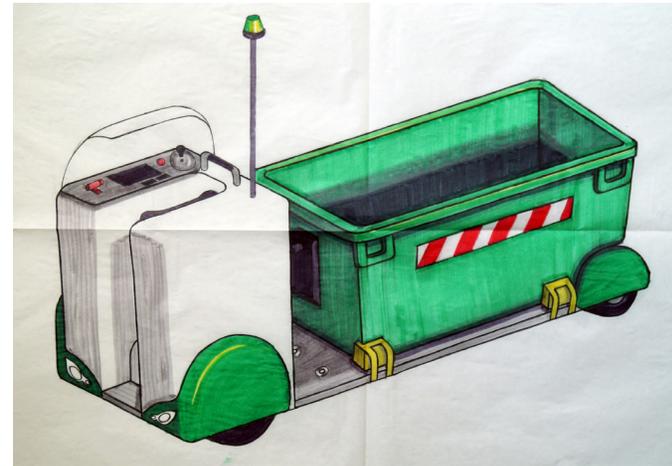
Vehículo eléctrico

La génesis formal y estética que se fue desarrollando en el diseño del vehículo eléctrico, fue la transición desde un vehículo de carga a un vehículo urbano.

La disposición espacial abordada en el diseño de las transpaletas eléctricas, donde en acotadas dimensiones se dispone de los componentes eléctricos y de un conductor, hizo de este vehículo un referente directo.

Pero la geometría básica, de volúmenes casi regulares conformados por caras rectas. Atribuían al vehículo la apariencia de anticuado para ser situado en el contexto urbano, que es donde se realiza el evento de la feria libre.

El lenguaje formal de la industria automotriz y de los nuevos vehículos de movilidad personal. En los cuales priman las formas irregulares con encuentros de superficies curvas con rectas o curvas con contra curvas en vértices pronunciados o sutiles. Son aspectos formales que se fueron integrando en el diseño del vehículo para darle un aspecto más moderno. Condición que también es dada por la tecnología que se pretende incluir.



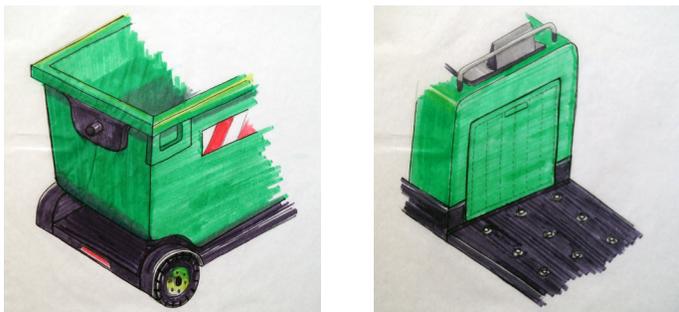
Diseño con el operador de pie.



Diseño con el operador sentado.



Segundo diseño con el operador de pie.



Parte trasera y ubicación de baterías.

Mayor análisis de referentes



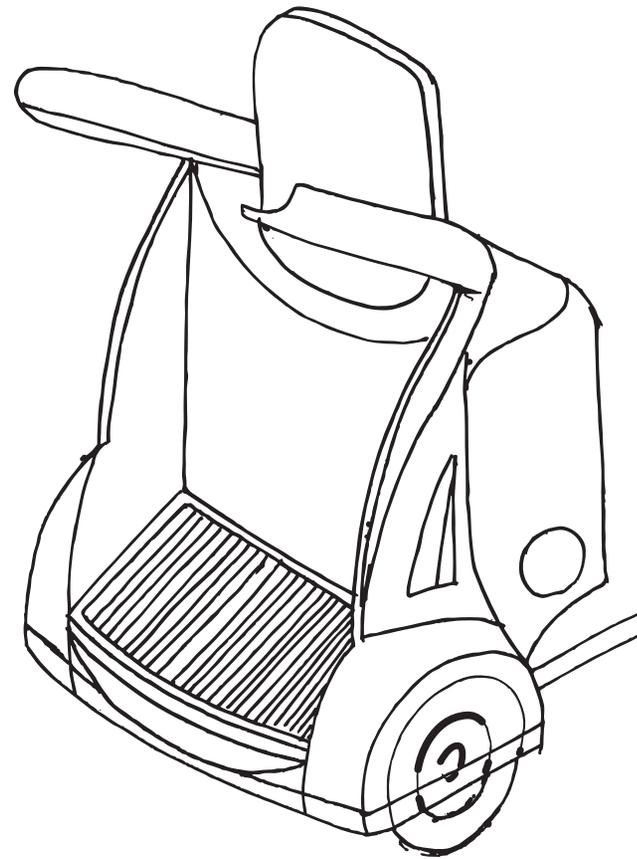
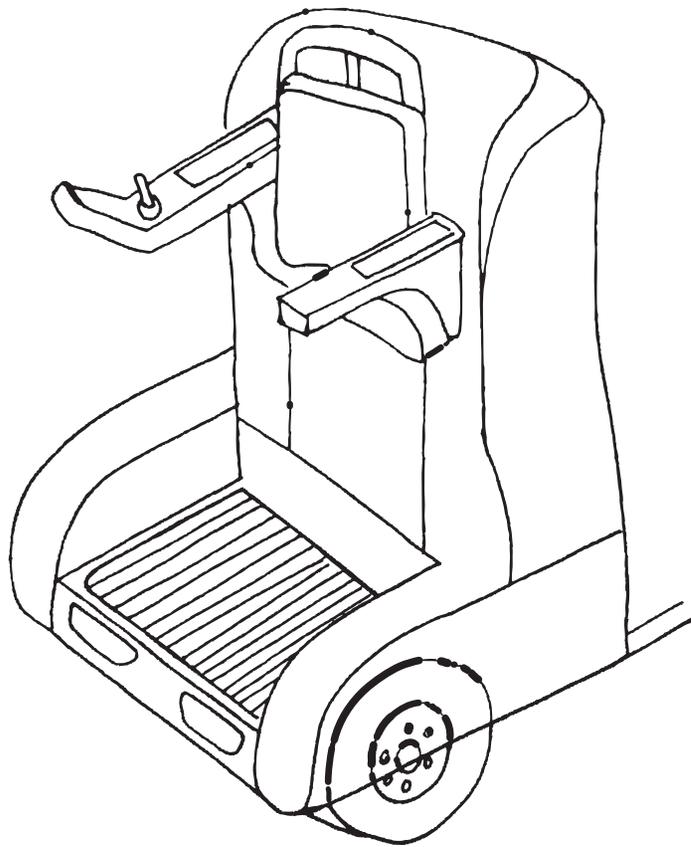
Hyundai Santa Fe 2017. Fuente: Google images.

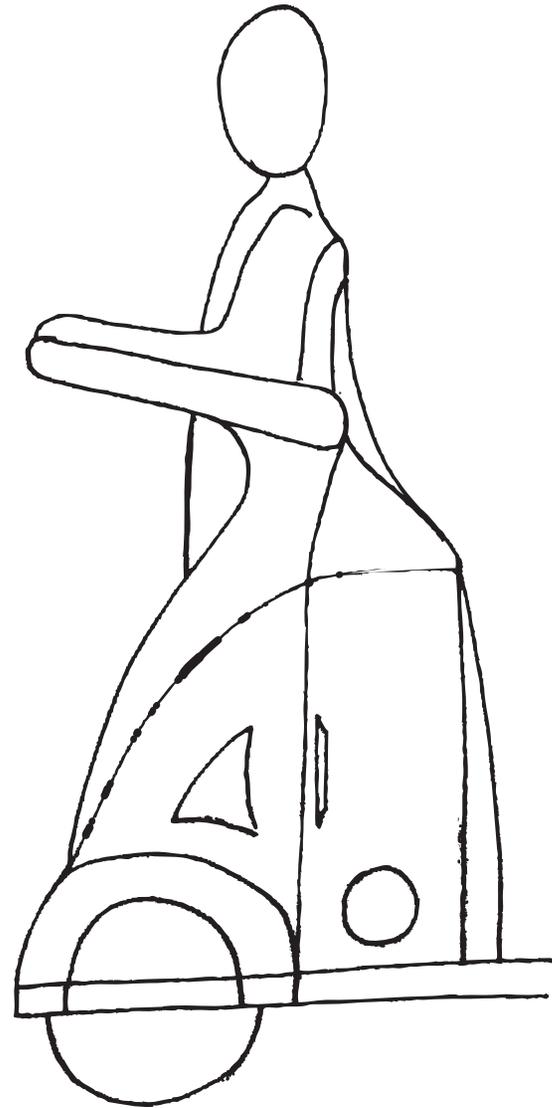
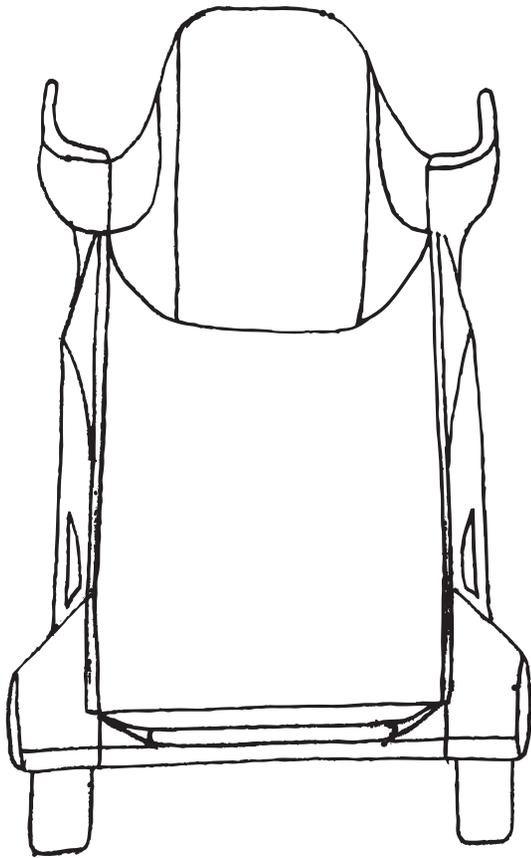


Toyota i real. Fuente: Google images.



Segway sin manillar. Fuente: Google images.





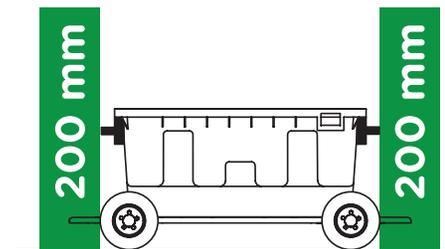
Integración

El vehículo está diseñado para transportar específicamente un contenedor (único en diseño y cantidad), por lo que formalmente tiene que tener un vínculo que dé cuenta de esa exclusividad y a la vez permita que los dos cuerpos se integren, compactando la forma y el largo del volumen.

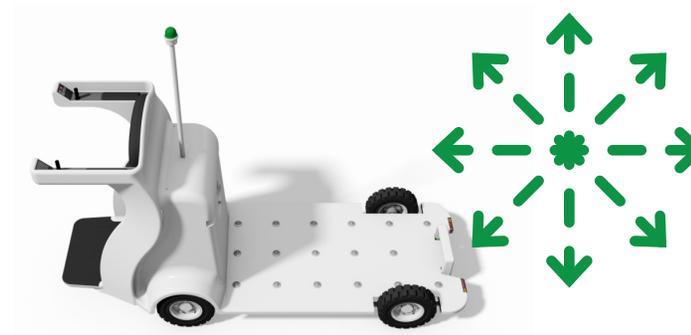
La dificultad de integrar ambos, radica en que el contenedor al tener compatibilidad para dos sistemas de elevación de carga (sistema de peine y soporte giratorio), debe tener libre acceso a todas sus caras laterales (las dotadas del borde especial y las con muñones), para poder ser volteado.

Al ser las caras con tomas laterales, las que se pueden adherir al cuerpo del vehículo, pero también son las que necesitan de un espacio acotado para el paso de los brazos con tenazas del sistema volteador. Se establece como necesidad que la parte trasera de vehículo, que funciona como carro, permita el desplazamiento del contenedor en el sentido del largo.

Para permitir el movimiento del contenedor con peso, en todas direcciones, ya que asimismo facilitaría el ajuste al sistema de peine. Es que se implementa en la superficie que soporta al contenedor, bolas transportadoras.



Distancia mínima para el paso de las tenazas del sistema de elevación por soporte giratorio.



Disposición de bolas transportadoras para mover el contenedor. Y direcciones de movimientos posibles.

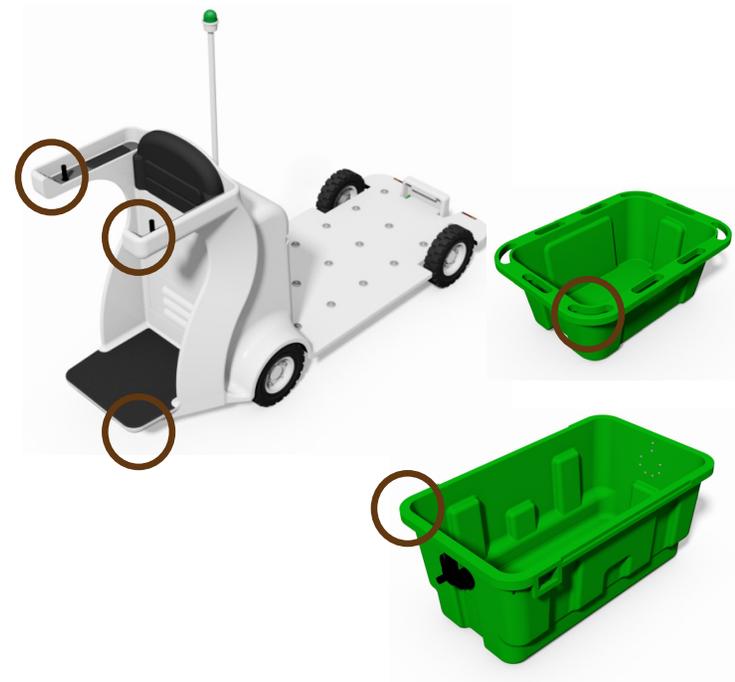
Fijación del contenedor al vehículo

- A. Forma y contra forma, por calce.
- B. Enganche, por medio de un seguro.



Formas redondeadas

El uso de objetos que están sometidos a constante manipulación y traslado, en un contexto denso de personas en continuo movimiento. Requieren que su forma al estar en funcionamiento, pueda rozar cualquier cosa a su alrededor sin que genere un daño grave.





Funciones simbólicas

La estrategia de Vive feria es el desarrollo de equipamiento para implementar un servicio de recolección de residuos orgánicos para ferias libres, basado en la calidad y entrega de valor.

El trasfondo ambiental y social del proyecto, dado por la nueva forma de extracción de los residuos orgánicos en las ferias libres para poder reciclarlos, a la vez que también mejora la calidad del servicio de aseo.

Centra los propósitos de reciclaje y limpieza, como mensajes que Vive feria quiere transmitir a través del diseño de sus objetos.

Asociaciones por color

Eva Heller establece en su libro *Psicología del color* (2004), la relación de los colores con nuestros sentimientos, la cual no sólo trata de gustos, sino que también de experiencias profundamente enraizadas en nuestro lenguaje y pensamiento.

La elección de color en el equipamiento, se hizo en relación a la psicología del color y el objetivo de cada parte del sistema.

Blanco

El blanco está asociado a lo limpio y esterilizado. Cualquier cosa que necesite de higiene, tiene que ser blanco porque sobre éste color se puede ver cualquier mancha, lo que permite controlar rápidamente su limpieza. Funciona como un indicador de suciedad.

Verde

El color verde es el símbolo de la vida y la salud. Lo natural, lo sano, lo que crece se relaciona con lo verde y se opone a lo marchito, árido y mortecino. Por ello también es el color de la esperanza.

Por otro lado, la común aplicación del color verde en los contenedores de uso agrícola y en los contenedores de basura, facilitaría el reconocimiento de los productos atribuyéndolos ya al uso.

Diseño de Imagotipo

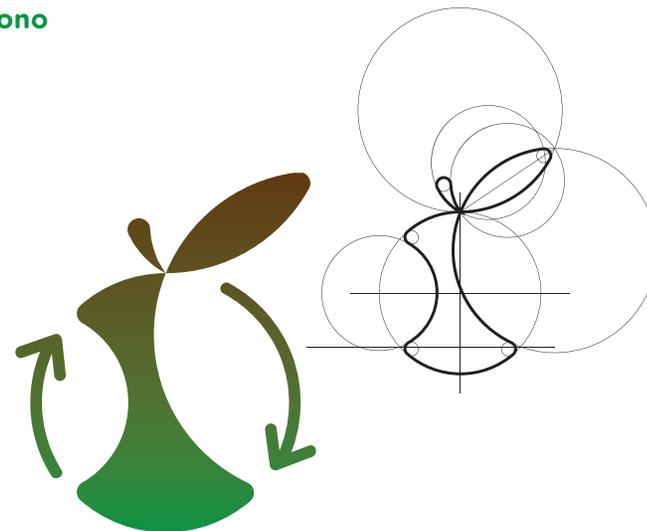
Para potenciar el aspecto simbólico y la identificación del proyecto, se trabajó en el desarrollo de un imagotipo.

Texto

vive feria

El nombre Vive feria, quiere transmitir el progreso que tendría la feria libre desde el punto de vista ambiental y comunitario. El vivir la experiencia de compra y encuentro en el espacio público, presenciando el cambio en la gestión de residuos para su valorización. Dar vida a una nueva imagen de la feria y dar vida a los residuos orgánicos que se generan en ella.

Icono



- La manzana mordida es usada como representación de los residuos orgánicos.
- Aplicación del recurso de las flechas como reconocido símbolo del ciclo de reciclaje.
- La transición del color café al color verde, alude el proceso en el tratamiento de residuo a abono.

Requerimientos mecánicos, energéticos y dimensionales

El trabajo multidisciplinar del proyecto, expuso siete grandes variables de conflicto para desarrollar el vehículo. Dadas por requerimientos de cada disciplina, que al modificarlas incidían necesariamente en las otras, iniciando nuevos ciclos de ajustes.

Velocidad

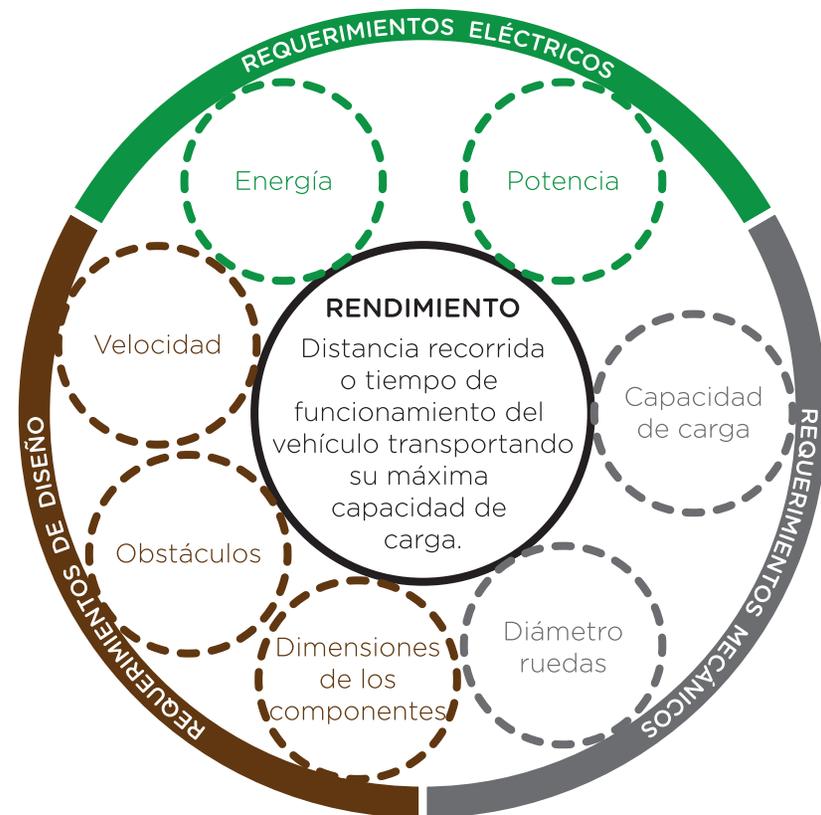
Estipulada como un requerimiento de diseño, fijar la velocidad máxima del vehículo en 5 km/hr, responde a la rapidez con la cual se desplaza una persona caminando. Velocidad que no puede exceder el vehículo mientras esté circulando por la feria.

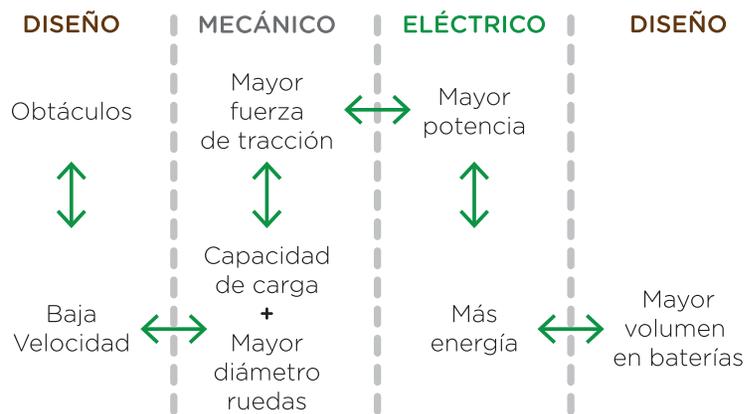
Obstáculos

La capacidad de sortear obstáculos es para asegurar el transporte del contenedor por la mayoría de las superficies posibles durante su uso.

Dimensiones de los componentes

El espacio para disponer de los componentes eléctricos y de la cabina, es muy limitado. Es aproximadamente una área de un metro cuadrado, lo que obliga a compactar todo volumen que se pueda.



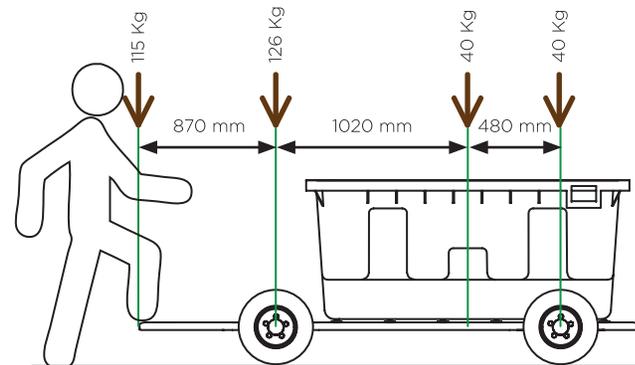


Mapa de las variables según disciplina y sus conexiones.

Distribución de carga

Por seguridad el operador debe pesar hasta 80 kg y este no debe estar por ningún motivo abordo del vehículo, cuando se esté vaciando el contenedor.

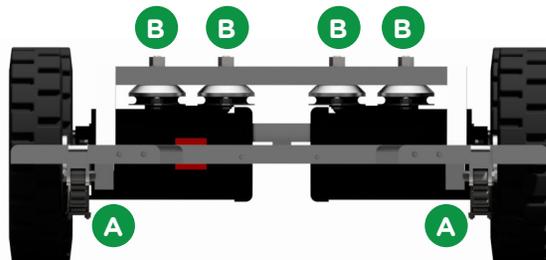
El cálculo de distribución de carga, se hizo considerando un peso máximo de 115 kg para el operador y el contenedor sin carga (sólo con su peso). Son estas condiciones límites para que no ocurra un desplazamiento por palanca.



Tracción y sistema de dirección

Al funcionar solamente como carro la parte trasera del vehículo, en pos de ocupar el menor espacio posible en altura que se le reste a la capacidad del contenedor. Es que se sitúa la fuerza de tracción en el eje delantero, lo que a su vez cuestiona el sistema de dirección que empleará el vehículo.

El sistema de dirección y freno, será mediante la fuerza de tracción de dos motores directamente conectados cada uno a una rueda. Su control será por medio de un variador de frecuencia debidamente programado para obtener la velocidad rotacional necesaria para direccionar el vehículo a la velocidad deseada.



Aislación de los componentes

El grado de aislación de los componentes eléctricos por seguridad es de un IP 55. Protegido contra el ingreso de polvo y protegido contra los chorros de agua. Ya que el vehículo estará expuesto a la intemperie y a líquidos para su limpieza.

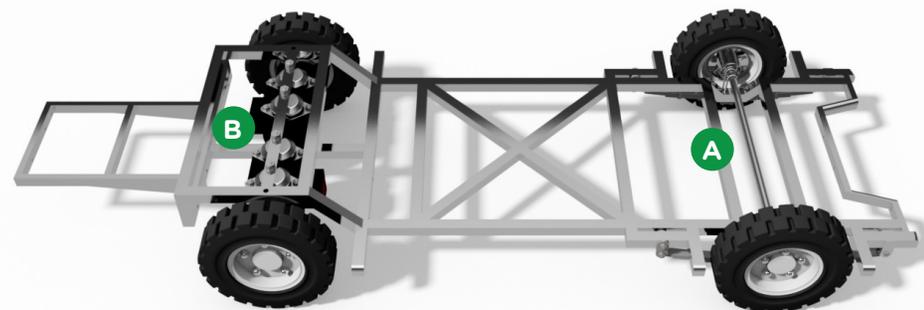
Suspensión

A. Trasera

Eje trasero rígido - Ballestas.

B. Delantera

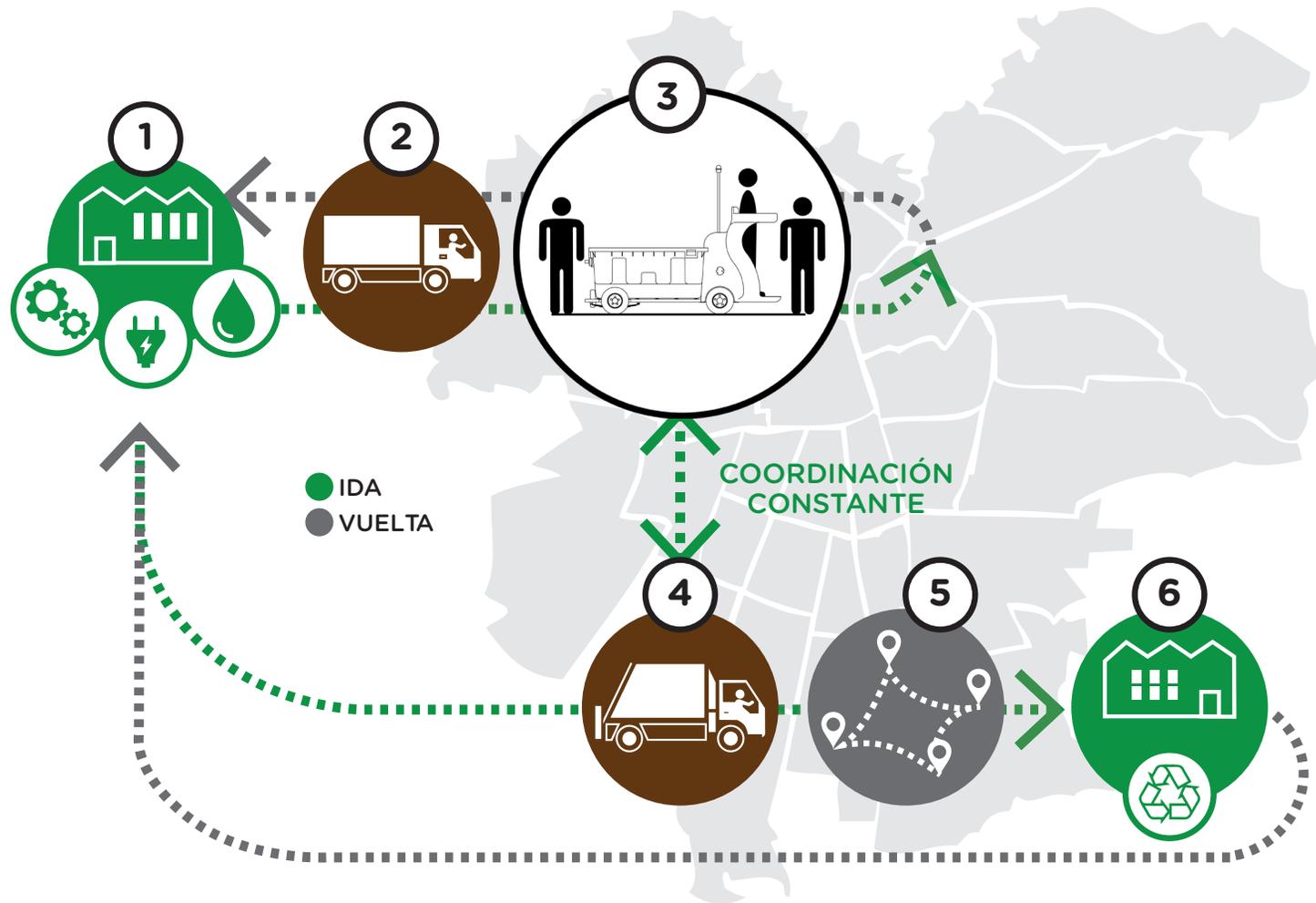
Independiente - Soportes anti vibratorios.



Integración
sistémica



Itinerario



1. Instalación municipal: Punto de partida y de encuentro de todos los actores y medios del servicio. Aquí es donde se lleva a cabo la manutención, carga eléctrica y limpieza del equipamiento, para empezar la labor de aseo.

2. Remolque: Transporte del equipamiento de limpieza y de los recolectores a la feria libre.

3. Funcionamiento del equipo: Extracción de los residuos orgánicos.

4. Camión compactador: Transporte y almacenador diario de sólo residuos orgánicos generados por las ferias libres.

5. Ferias cubiertas: Circuito de recorrido diario y constante, que tiene que hacer el camión compactador para descargar el contenedor que circula por las ferias libres cubiertas por el sistema.

6. Instalación de reciclaje: Punto culmine del funcionamiento diario del sistema.

Modo y condiciones de operación

A. Descarga del equipamiento del remolque.

B. Repartición de los acumuladores temporales a los puestos de feria libre.

C. Entrega de contenedores estándar a carros de productos cárnicos.

D. Funcionamiento por ciclo:

D.1 Uso por feriantes.

- Retiro de acumuladores temporales.
- Vaciado de acumuladores temporales.
- Entrega de de acumuladores temporales.

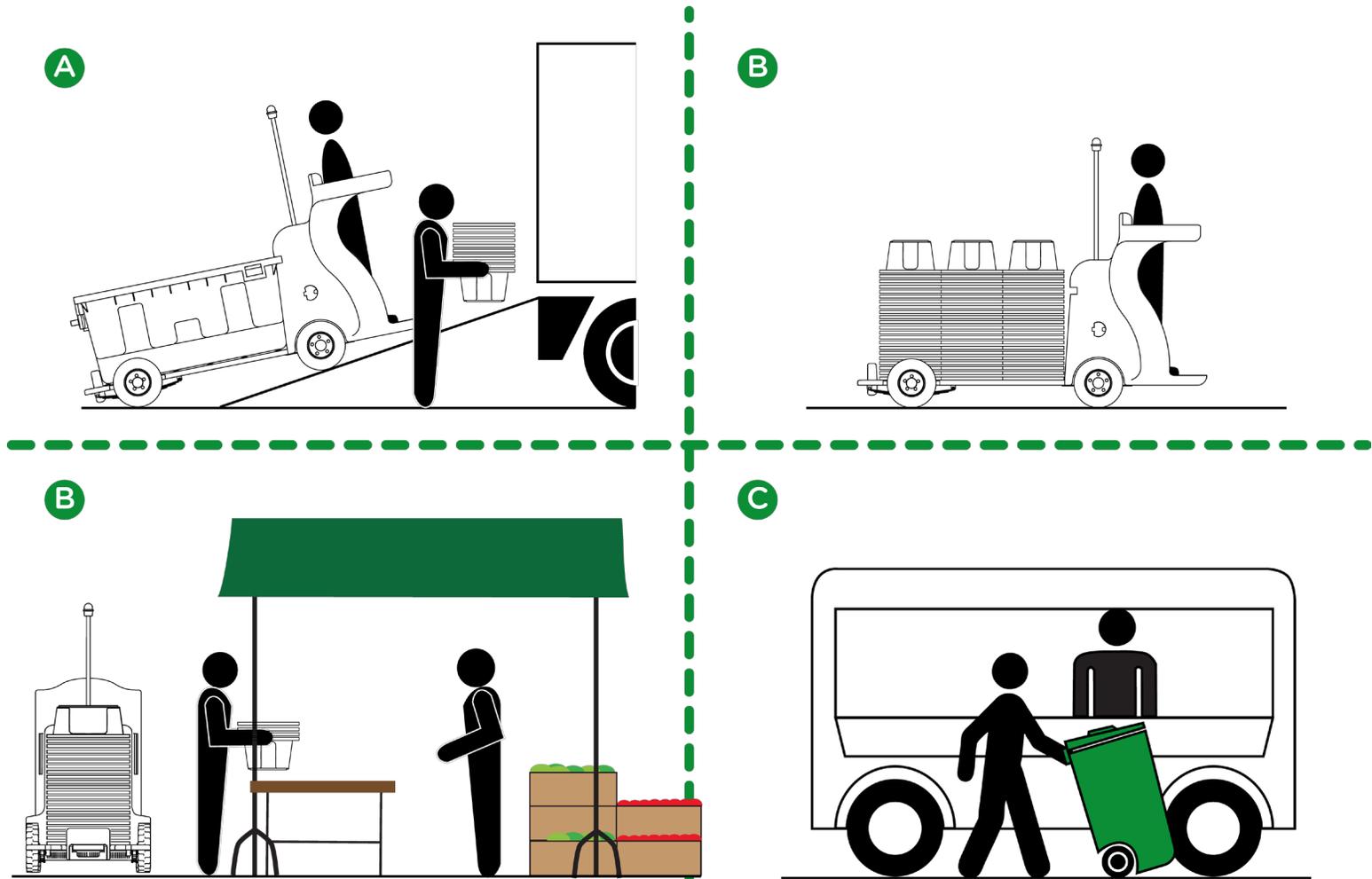
E. Vaciado del contenedor móvil.

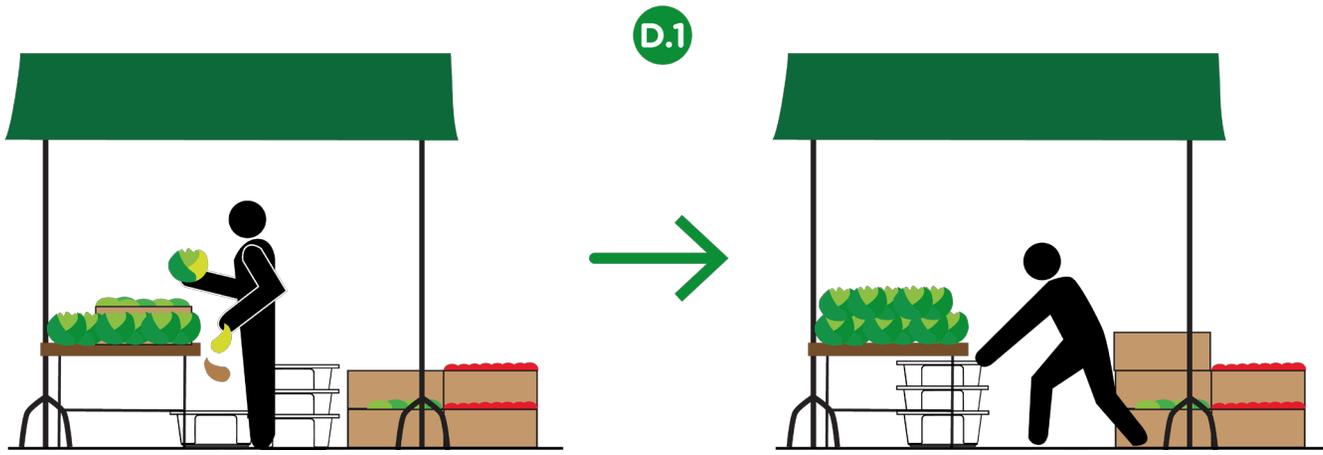
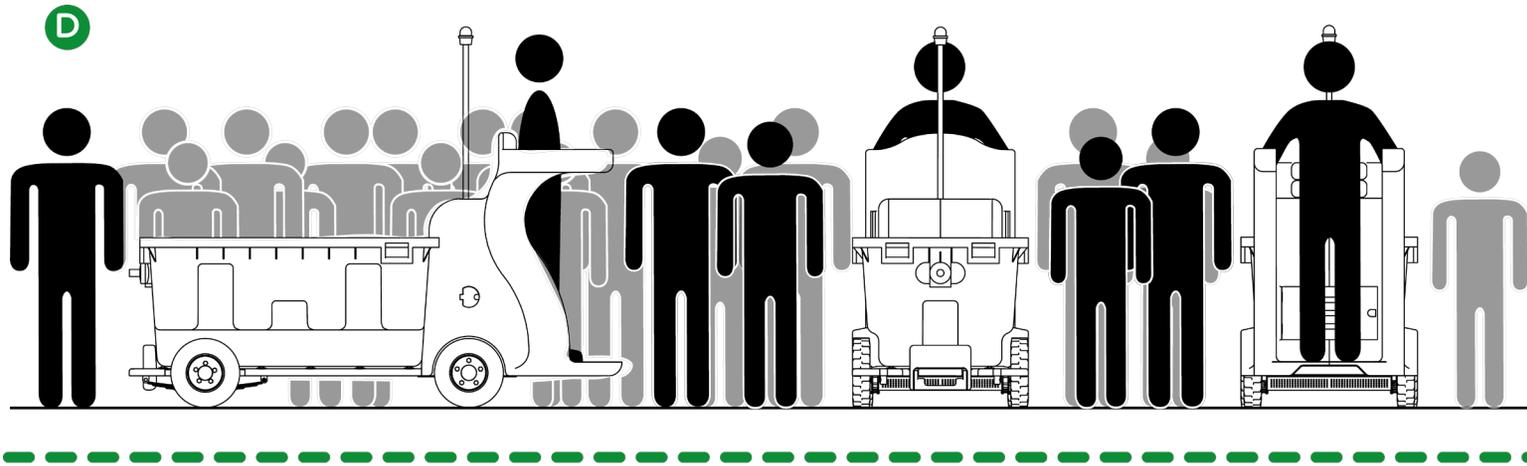
F. Retiro de contenedores estándar.

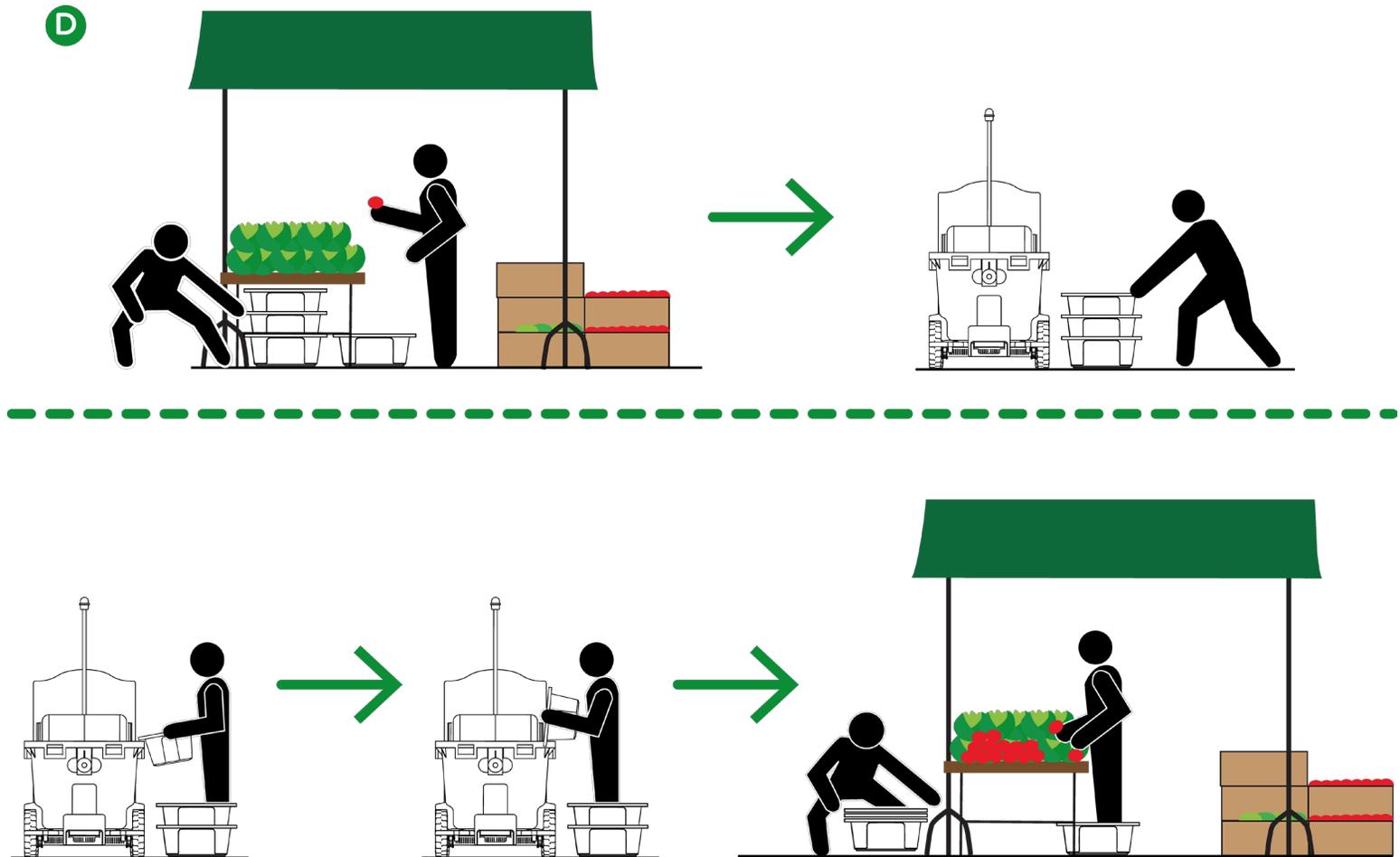
G. Retiro de acumuladores temporales.

H. Limpieza de residuos inorgánicos.

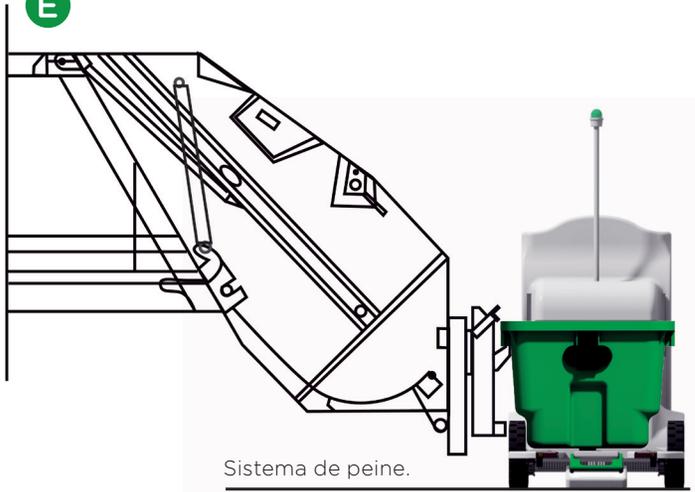
I. Carga del equipamiento al remolque.



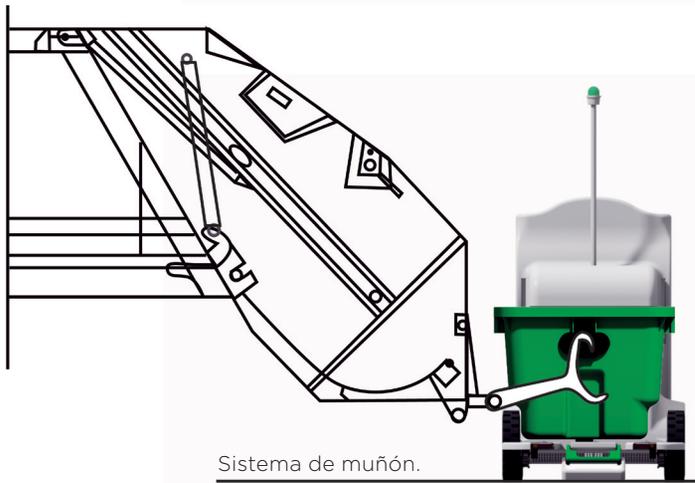
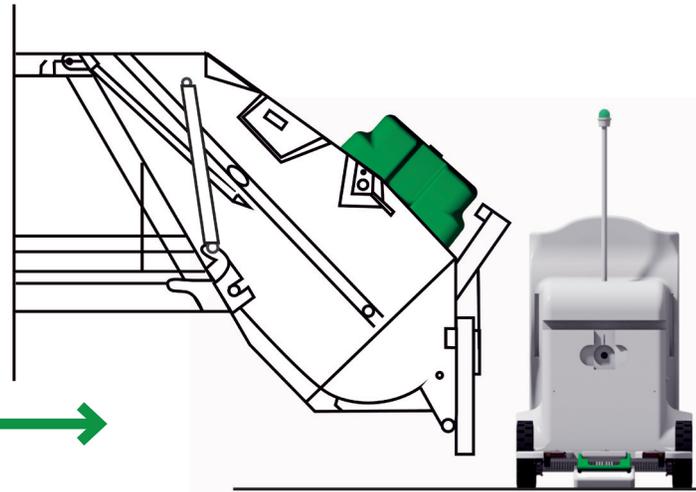




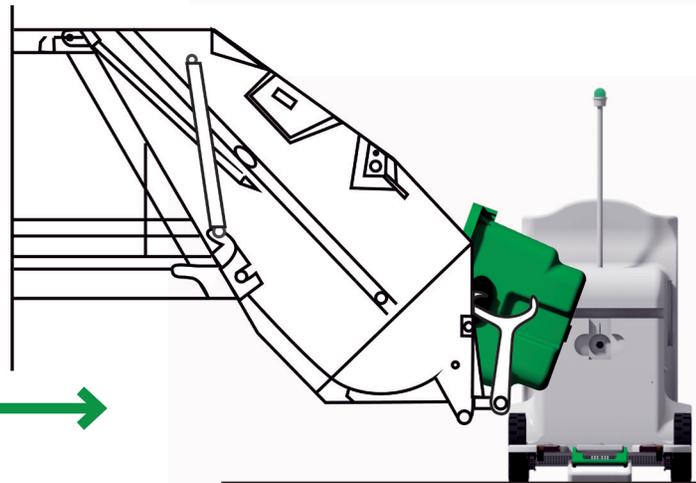
E



Sistema de peine.



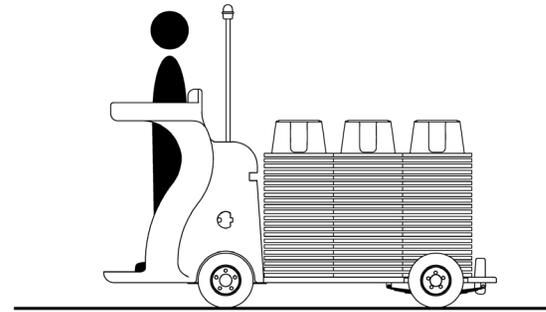
Sistema de muñón.



F



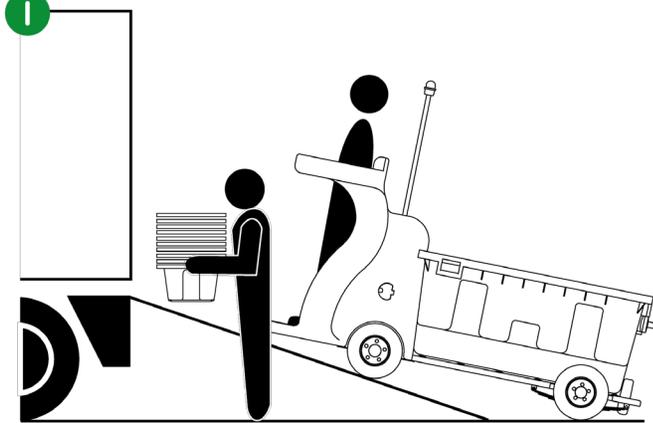
G



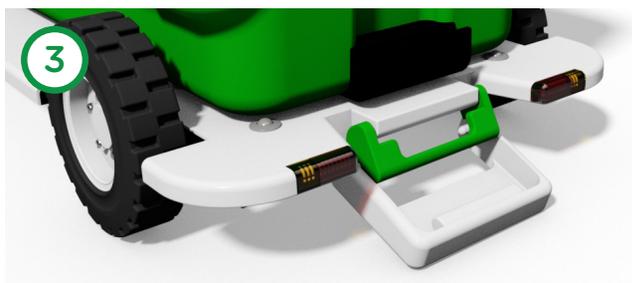
H



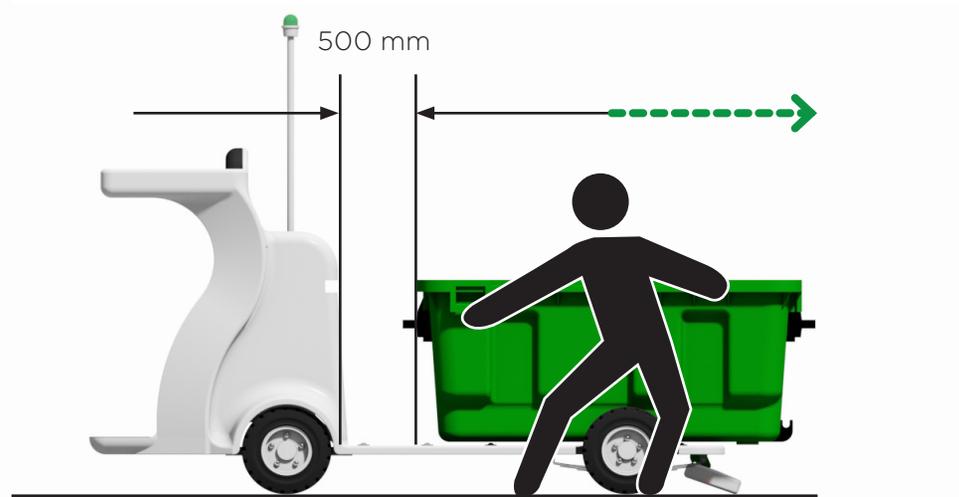
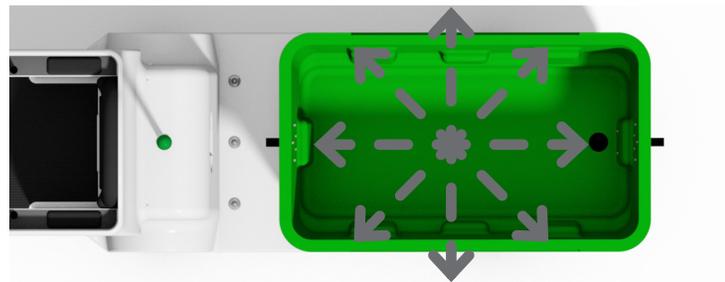
I



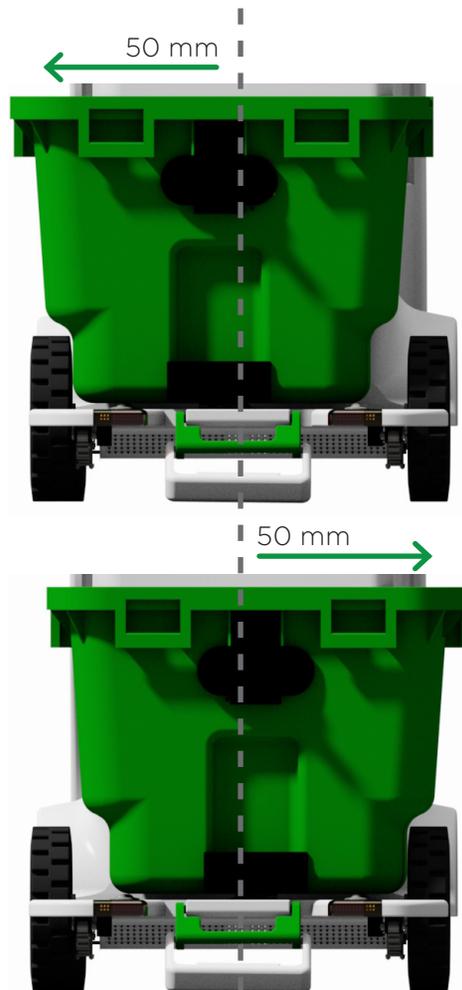
Seguro



Ajuste



Ajuste a lo largo del vehículo.



Ajuste a lo ancho del vehículo.

Uniforme



Uniforme temporada primavera - verano



Uniforme temporada otoño- invierno

El uso de vestimenta de color llamativo para los recolectores, con aplicaciones de material reflectante, son características del personal de aseo.

Las variables de temporada responden al cambio de las condiciones climáticas a lo largo del año, necesarias sobre todo para un trabajo a la intemperie. El personal debe estar protegido de la exposición directa al sol en verano, y también de la lluvia en invierno.

Los elementos de protección constantes son los guantes y los zapatos de seguridad.

Manutención

Acceso a baterías

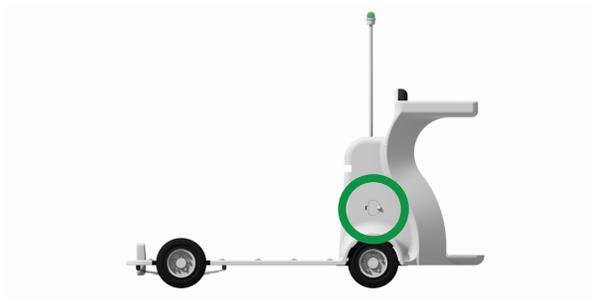
Las baterías tienen un compartimiento independiente del resto de aparatos eléctricos, para dar la posibilidad de cambiarlas si se necesitase emplear el vehículo por más tiempo. Dándole un acceso por el frontis del vehículo, sin la necesidad de sacar ninguna pieza.



Acceso a componentes eléctricos

Para tener ingreso al equipo eléctrico, en caso de mantenimiento o reparación. Se debe destornillar la tapa trasera de la cabina.



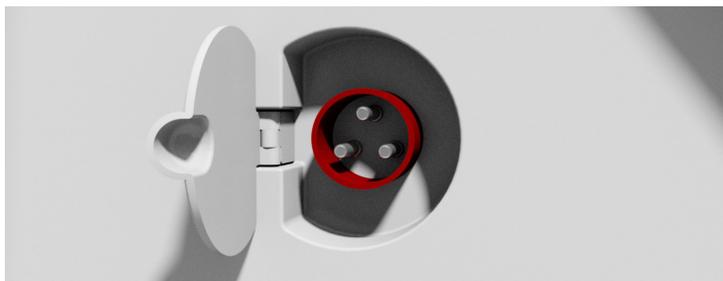
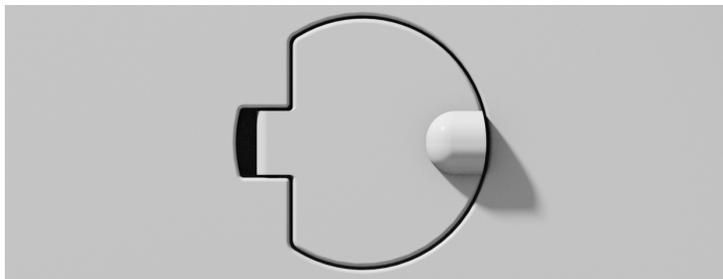


Acceso a enchufe

La toma de corriente está ubicada al costado derecho del vehículo, permite la conexión al sistema eléctrico para recargar las baterías.

Limpieza

La higiene del equipamiento puede ser manual, asistida por hidrolavadora y en el caso del contenedor móvil puede ser hasta por un sistema automatizado. Ya que los camiones lavacontenedores utilizan los mismos dispositivos de volteo que los camiones compactadores.



Propuesta
definitiva



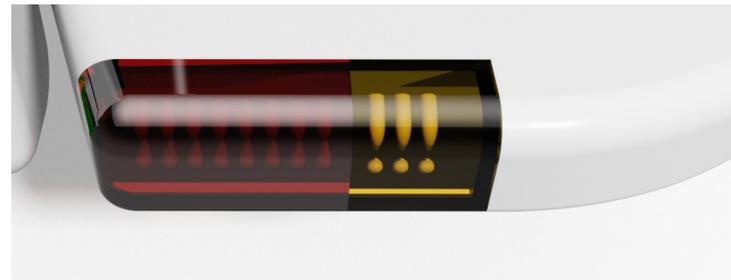


Detalles

Luces

Luz delantera

Entrega una iluminación global delantera, útil para circular en horario de invierno, cuando en la mañana la transición de la oscuridad a la luz natural sucede cuando la feria libre se está instalando.



Luces traseras

Indicadoras del desplazamiento del vehículo, útil también para efectos de visibilidad y maniobrabilidad cuando se esté circulando a la par con los vehículos de los comerciantes, entre medio de la feria.

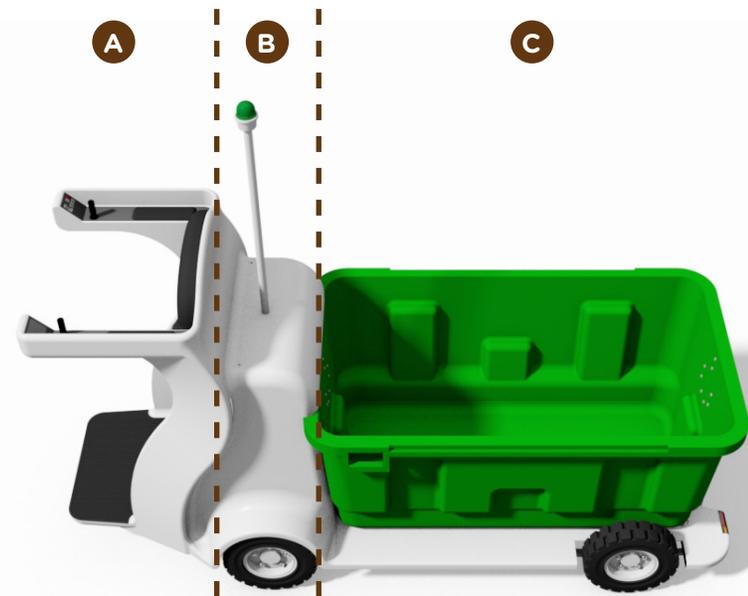
Ventilación

El diseño de la cabina contempla aberturas para el paso del aire en el área que corresponde a las baterías, y también donde están ubicados los dos variadores de frecuencia, a cada costado del vehículo. Son estos los componentes eléctricos que requieren de ventilación.



Proporciones

- A.** Área cabina **34%**.
- B.** Área componentes eléctricos **13%**.
- C.** Área de carga **53%**.



Descripción de funcionamiento

Vehículo

A. Inversor

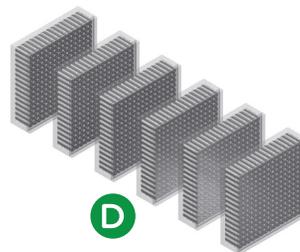
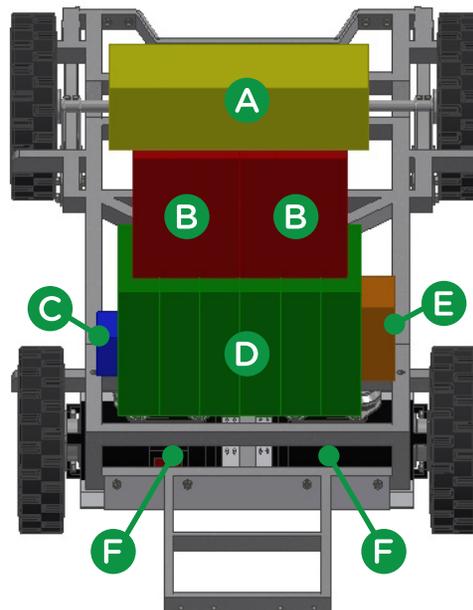
Transforma la energía disponible de las baterías en voltaje continuo a un voltaje alterno, necesario para que el controlador del motor pueda actuar con los requerimientos del motor.

B. VDF

Necesario para el control del motor. Este dispone de la potencia y de las señales de actuación para el adecuado desempeño del motor.

C. Cargador Baterías

Suministra energía a las baterías para su carga. Esto lo hace disponiendo la energía que obtiene desde la red eléctrica a las baterías mediante ciclos de carga en alta frecuencia.



D. Baterías

Almacenan la energía para suministrarla a los dispositivos actuadores del vehículo.

Las baterías están dispuestas en seis bloques, cada bloque tiene un peso de 21 kg y está compuesto por 450 pilas de ion litio. En total son 2.700 pilas las utilizadas.

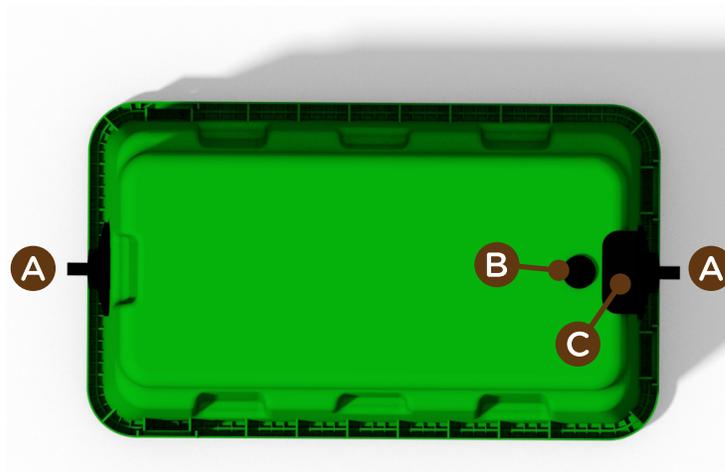
E. Convertidor

Transforma los niveles de tensión de las baterías a niveles adecuados para los equipos de control o servicios auxiliares del vehículo.

F. Motor

Dispositivo eléctrico que desarrolla trabajo mecánico en las ruedas del vehículo.

Contenedor



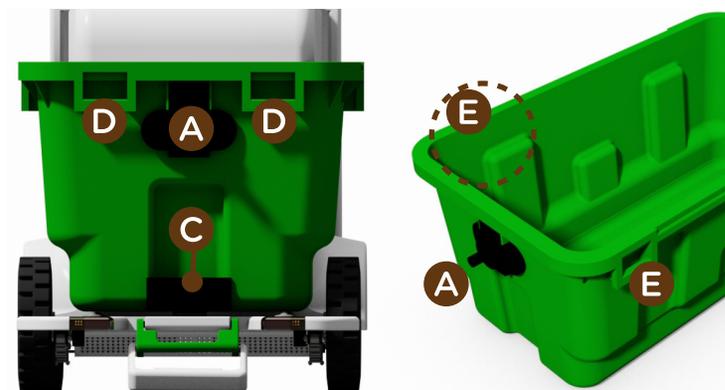
A. Muñones para dispositivo de elevación por soporte giratorio.

B. Tapón, cubre el orificio que es utilizado para el desague de fluidos.

C. Pieza de enganche para asegurar el contenedor.

D. Asas para facilitar el desplazamiento en el sentido del ancho del vehículo.

E. Asas para facilitar el desplazamiento en el sentido del largo del vehículo.



Acumulador temporal



Asaleta con diez puntos de agarre en la superficie.

Materialidad y aspectos de producción

Contenedor

La materialidad del contenedor es de polietileno de alta densidad. Polímero elegido por su alta resistencia química necesaria para soportar los fluidos de los residuos orgánicos y los productos de limpieza para su higiene. Su alta resistencia al impacto también lo hace perfecto para la constante manipulación. El proceso de producción sería por rotomoldeo, esto si se hiciera una serie larga del vehículo.

Por otro lado se baraja la posibilidad de fabricarlo en resina con fibra de vidrio, esto debido a que es una pieza única. Para hacer el cambio de materialidad entonces, se debe simplificar el diseño eliminando las nervaduras del contenedor.



Vehículo

Cabina

La materialidad de la cabina es de plástico reforzado con fibra de vidrio, polímero termoestable. Y su proceso de producción es por molde cerrado a baja presión, RTM.

Estructura

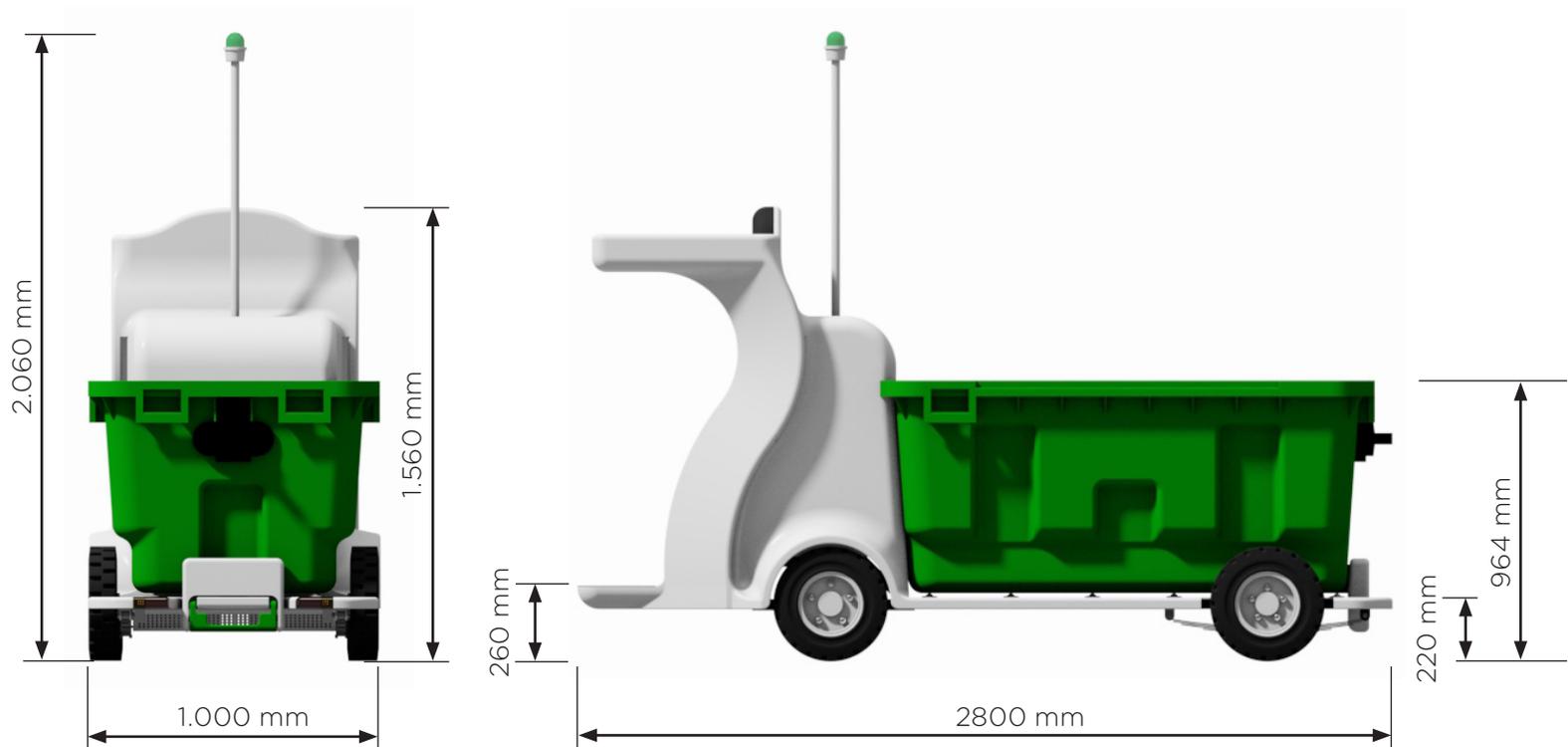
Acero soldado.

Acumulador temporal

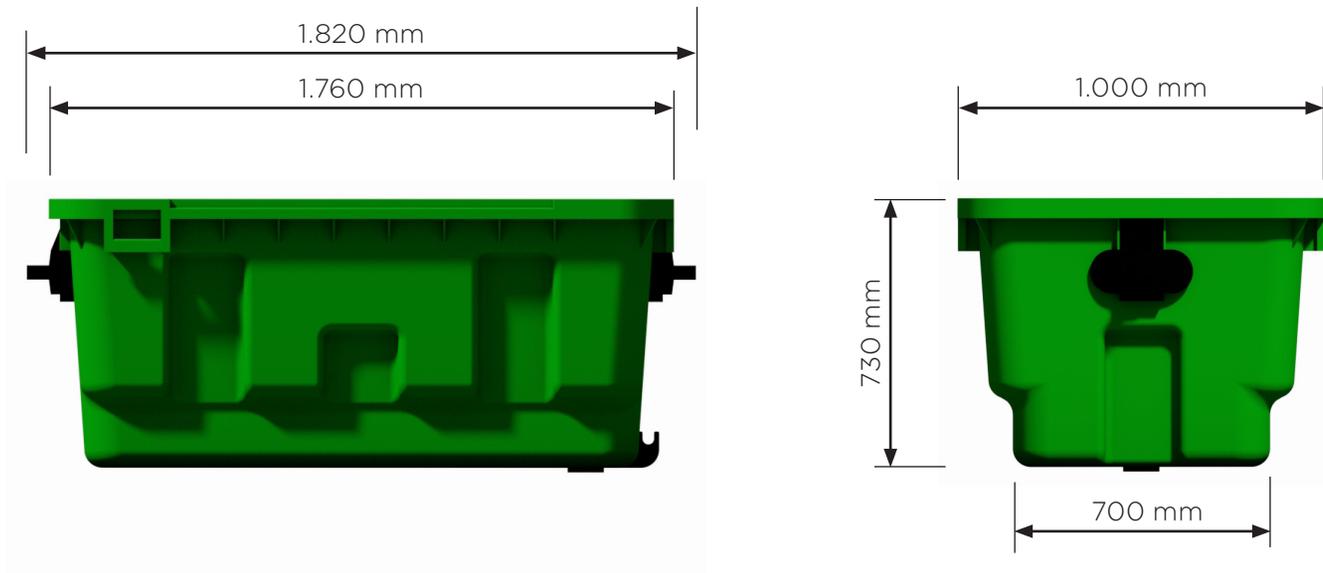
Diseñado en polietileno de alta densidad. Fabricado por molde inyectado.

Dimensiones

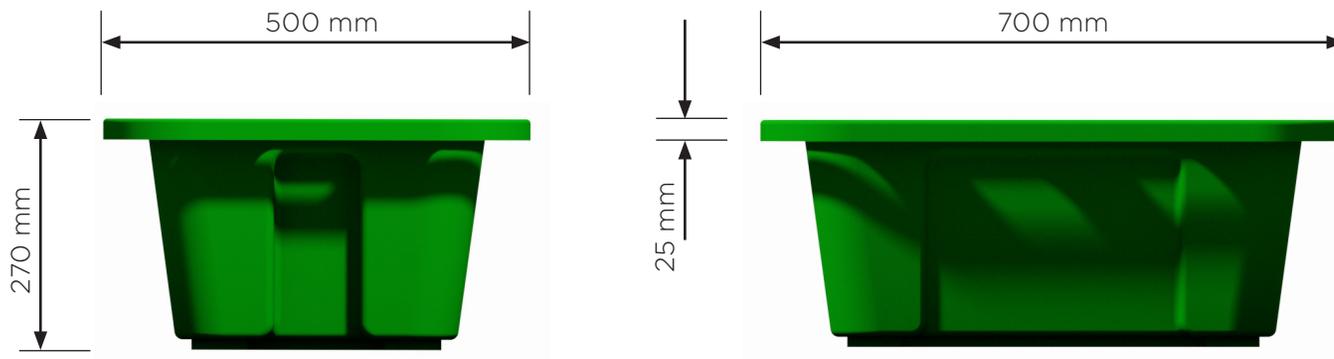
Vehículo



Contenedor



Acumulador temporal



Fichas técnicas

Contenedor

Volumen	1000 Lt
Carga máxima	400 Kg
Peso vacío	39 Kg
Material	HDPE
Tecnología de construcción	Rotomoldeo
Sistema de carga	Combinado

Acumulador temporal

Volumen	50 Lt
Carga máxima	20 Kg
Peso vacío	3.6 Kg
Material	HDPE
Tecnología de construcción	Inyección

Vehículo

Tara	413 Kg
Capacidad de carga	600 Kg
Rendimiento	5.6 Hr
	7.7 Ton
	28 Km
Tiempo de carga	6 Hr
Costo de carga	\$2.800

Inserción en
el mercado



Comercialización



El desarrollo del proyecto, si bien nace con un objetivo específico. El uso y funcionamiento del vehículo como medio para la recolección y transporte de carga, que puede circular entre un tumulto de gente. Lo hace un vehículo, cuyo servicio puede extender su propósito después de la jornada de ferie libre.

Al considerarse parte de la flota de vehículos municipales, éste puede ser destinado a labores de aseo y mantención, por ejemplo, en los centros cívicos y/o eventos masivos que se celebren en las comunas.

Por lo que el vehículo se comercializará a municipios, como un medio de transporte con mayores aplicaciones.



Proyecciones de uso

La versión del vehículo sin adaptación para el contenedor de residuos y sin bolas transportadoras en la zona de carga. Puede ser utilizado por empresas privadas o de sólo transporte que requieran abastecer o entregar productos en zonas donde no está permitido el paso por concurrencia de peatones.

El diseño de esta versión estándar del vehículo, lo hace perfecto para transitar por esos lugares, facilitando prestar estos servicios por ejemplo en Santiago centro.

El vehículo ofrece funciones para la recolección de residuos, transporte de objetos o personas, e incluso adaptarse como punto de venta móvil. Pudiendo funcionar en hospitales, recitales, festivales, corridas, etc.



Costos

Componentes eléctricos	Cant.	Costo \$
Variador de frecuencia	2	487.200
Pilas	2.700	9.965.000
Motor	2	222.780
Inversor	1	312.700
Convertidor	1	40.660
Cargador	1	385.860
Total		11.414.200

Chasis

Estructura		26.070
Neumáticos	4	202.240
Llantas	4	296.840
Masas	4	160.000
Total		685.150

Piezas únicas	Detalle	Costo \$
Cabina	Fibra de vidrio	420.000
Contenedor	Fibra de vidrio	250.000
Total		670.000

Piezas en serie

Acumulador	1.000 unidades	17.000.000
	Unidad	17.000

No incluye costos de moldes, ni envío.

Honorarios	Horas	Costo \$
Diseñador	2.160	17.280.000
Ing. Eléctrico	8	315.200
Total		17.595.000



CONCLUSIONES

La valorización de residuos como actividad social a promover por municipios, carece de la línea lógica con la cual deben ser gestionados los procesos de reciclaje. El llamado a la comunidad a ser partícipes en labores de separación de los desechos, pierde validez cuando su extracción municipal no es diferenciada.

La realidad, es que disponer de recursos para darle un adecuado tratamiento a la basura, no pasa por costos de disposición final, sino que se atribuye directamente a los costos de transporte y a la logística de su disposición para cubrir las necesidades de recolección.

La complejidad del sistema de gestión de residuos y la ausencia de legislación que otorgue obligaciones medio ambientales a municipios, incide en el poco interés por desarrollar e implementar medidas que promuevan la correcta valorización de los desechos.

Los costes y nivel de organización, que plantea el proyecto. Suponen una inversión en equipamiento relativamente alta, para cubrir la extracción diferenciada de residuos orgánicos de las ferias libres. Pero el propósito de su desarrollo, trasciende su desventaja en el aspecto económico y busca dar una solución conveniente para todos los actores envueltos en la problemática que alcanza los restos vegetales en la feria libre.

La inclusión del equipamiento diseñado al sistema de gestión de los desechos vegetales generados por feriantes, retribuye su inversión permitiendo un servicio de recolección de mejor calidad que el actual.

Aportando a una mejor imagen medio ambiental del municipio, una mejor apreciación del espacio público donde se emplaza la feria, darle una solución al malestar de la comunidad respecto a la disposición de los residuos y también brindarle a su personal de recolección herramientas que faciliten su carga de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Akao, Yoji. (1991). Quality Function Deployment: Integrating customer requirements into product design.

Heller, Eva. (2004). Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. Barcelona: Gustavo Gili.

Flores, Fernando. (1989). Inventando la empresa del siglo XXI. Ediciones Pedagógicas Chilenas.

Knapp, A. (2003). La Experiencia del Usuario. España: Anaya.

Kotler, Philip (2001). Dirección de mercadotecnia. Análisis, planeación, implementación y control. Northwestern University.

Norman, Donald. (1988). La psicología de los objetos cotidianos. Editorial Nerea.

Norman, Donald. (2005). El diseño emocional. Editorial Paidós.

Salazar, Gabriel. (2003). Ferias Libres: espacio residual de soberanía ciudadana. Santiago de Chile: Ediciones SUR.

Senge, Peter. (1990). La quinta disciplina.

Reportes

CONAMA. (2005). Política de gestión integral de residuos sólidos.

Ministerio de Desarrollo Social. (2013). Metodología de formulación y evaluación socioeconómica de proyectos de valorización de residuos municipales.

CONAMA (2010). Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile.

Héctor Tejeda. (2013). Experiencia de las ferias libres en Chile.

Mariana Zappi. (2010). Gestión ambiental local sustentable de residuos sólidos domésticos: El caso de la Pintana.

MINSAL. (2004). Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Decreto Supremo N°148, Artículo 11.

MINSEGPRES. (2001). Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental. De la generación o pre-

sencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertinencia de presentar un estudio de impacto ambiental.

SEMA - EMS (1998). SEMA - EMS Estudio: Incorporación de reciclaje de residuos sólidos orgánicos, comuna de Santiago - Chile.

Web

ASOF. C.G. (2016). En Peñalolén se firmó acuerdo para feria limpia y sustentable. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://www.asof.cl/en-penalolen-se-firmo-acuerdo-para-feria-limpia-y-sustentable/>

ASOF C.G. (2016). Acuerdo de Producción Limpia Feria Libre Sustentable. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://asof.cl/proyectos/>

ASOF C.G. (2016). El proyecto que busca certificar a las ferias libres sustentables. Extraído el 25 de agosto de 2016 desde <http://asof.cl/el-proyecto-que-busca-certificar-a-las-ferias-libres-sustentables/>

DIGA (2016). Recolección de residuos vegetales. Extraído el 28 de junio de 2016 desde <http://www.digap.cl/>

[wpress/?page_id=186](#)

Agua (2014). Las iniciativas de La Pintana para ser la comuna “número uno” en reciclaje. Extraído el 28 de junio de 2016 desde <http://www.sustentare.cl/2014/04/07/las-iniciativas-de-la-pintana-para-ser-la-comuna-numero-uno-en-reciclaje/>

Fundación PROhumana (2011). Fundación PROhumana El Bosque implementa sistema de compostaje de residuos orgánicos en ferias libres.

Extraído el 06 de julio de 2016 desde <http://prohumana.cl/2011/06/comuna-de-el-bosque-implementa-sistema-de-compostaje-de-residuos-organicos-en-ferias-libres/>

Wenco. (2016). División agrícola. Extraído el 25 de octubre de 2016 desde <http://www.wenco.cl/wp-content/uploads/2016/10/frutera.pdf>

Artículos

Diego Villegas. (2013, Mayo 20). Ferias libres son el espacio público mejor valorado por los santiaguinos. La Tercera. Pág. 34.

ASOF C.G. (2015). Las estrategias de las ferias libres para promocionar la vida saludable. El Feriante, 38, 6.

Normas

Norma Internacional ISO 9001 (2008). Sistema de gestión de la calidad - Requisitos. Suiza: Secretaría Central de ISO.

AENOR. (2007). UNE-EN 12574-2:2007. Parte 2: Requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

AENOR. (2007). UNE-EN 12574-1:2007. Parte 1: Dimensiones y diseño.

AENOR. (2013). UNE-EN 840-2:2013. Contenedores móviles para residuos y reciclaje.

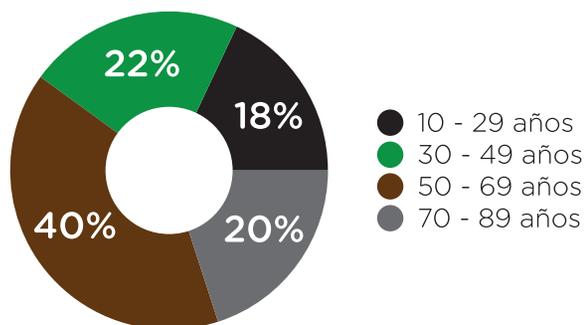
ANEXO

ENCUESTA: Feria Libre y su relación con la comunidad

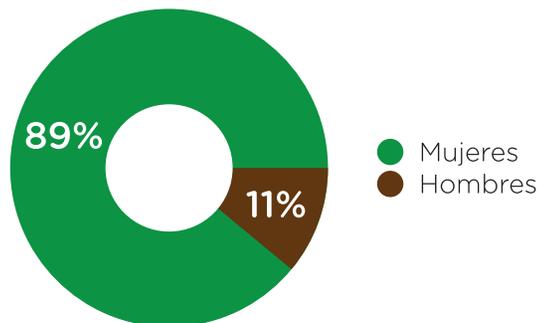
Muestra: 45 personas.

Condición: Residentes que tengan una feria libre afuera de casas.

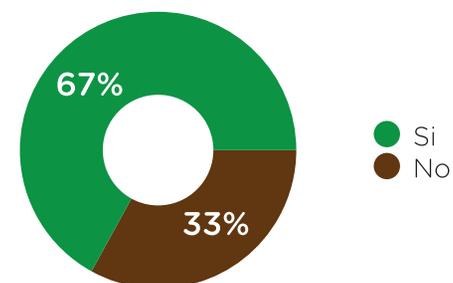
Edad:



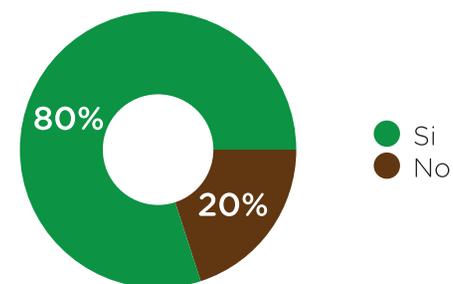
Sexo:



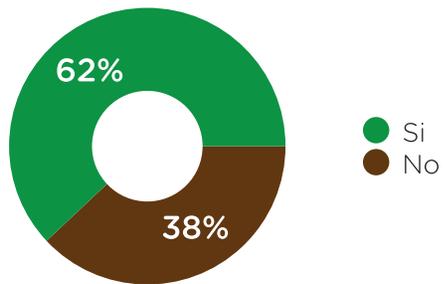
1. ¿Considera a la feria libre como una actividad comercial conveniente para usted?



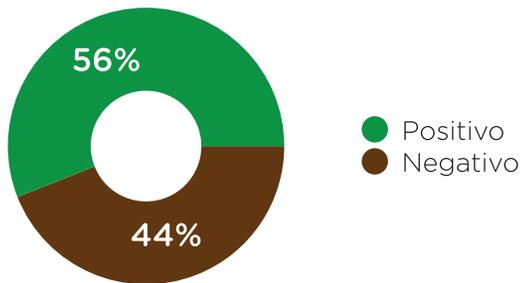
2. ¿Prefiere los productos que ofrece la feria libre en comparación con los productos de almacenes de barrio o supermercados?



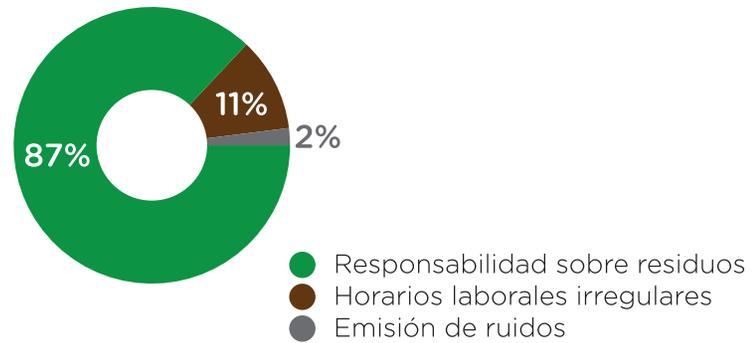
3. La presencia de la feria libre ¿Altera su vida cotidiana?



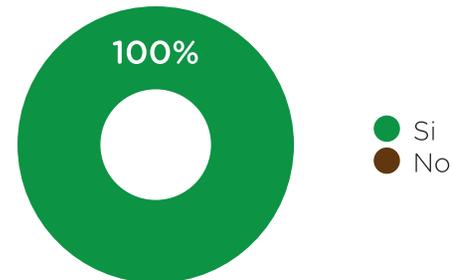
4. ¿Considera la cercanía de la feria libre a su hogar, más como algo positivo o negativo?



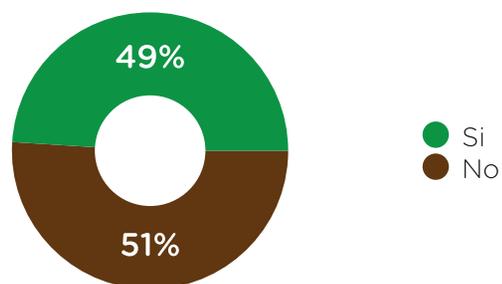
5. Hay aspectos negativos que las ferias libres hoy están buscando mejorar, ¿Cuál de las siguientes características de la feria, es la que según usted, urge mejorar para que tenga una mejor relación con la comunidad?



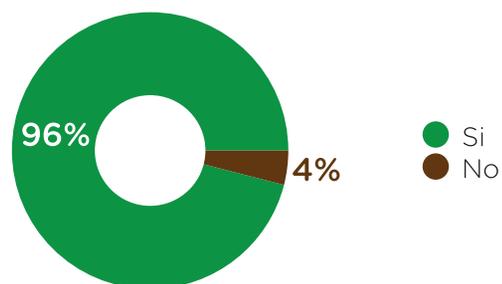
6. ¿Cree que los feriantes deben hacerse cargo de la basura que generan, para colaborar con el aseo del espacio que utilizan?



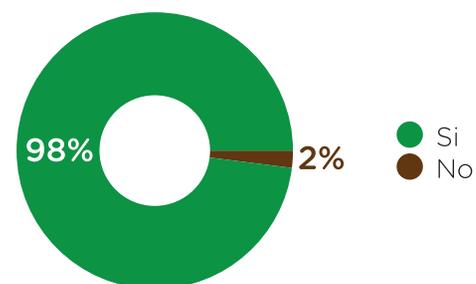
7. ¿Le satisface el modo en que la Municipalidad lleva a cabo la limpieza de la calle, después que se recoge la feria?



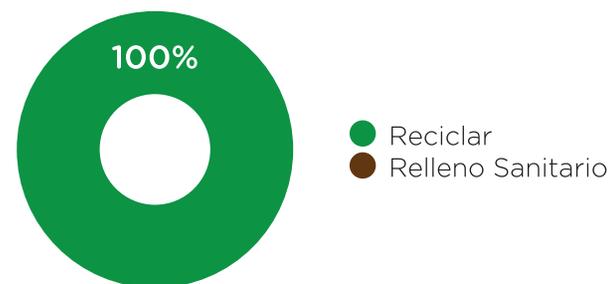
8. ¿Cree que el aseo municipal podría mejorar?



9. ¿Una feria más limpia, tendría una mejor recepción por parte de la comunidad?



10. Sabía usted que los residuos orgánicos que se generan en las ferias, son 100% reciclables y que a las municipalidades les cobran un 80% más barato por reciclarlos que por botarlos, aun así son botados en el relleno sanitario ¿Cree que la Municipalidad debería optar por reciclar?



Memoria de cálculo

Masa Vehículo (chasis)	[kg]	250
Masa banco baterías	[kg]	126,9
Masa motor		38
Masa electrónica		29,28554
Masa piloto	[kg]	115
Masa carga	[kg]	600
Masa Total	[kg]	1159,28734
Diámetro de la rueda	[mm]	395
Radio de la rueda	[m]	0,20
Densidad del aire	[kg/m ³]	1,23
Coeficiente aerodinámico		1,05
Área frontal del vehículo	[m ²]	1,12
Velocidad del vehículo	[km/h]	5
Velocidad del vehículo	[m/s]	1,52
Resistencia aerodinámica	[N]	2
Coeficiente de rodadura		0,04
Resistencia a rodadura	[N]	448
Pendiente	°	10
Pendiente	rad	0,17
Resistencia gravitatoria	[N]	1973
Inercia	[kgm ²]	0,006026036
Aceleración motor	[m/s ²]	0,5
Fuerza acelerante	[N]	579,64367
Fuerza rotaciones	[N]	0,08
Rendimiento motor		77%
Balance de fuerzas	[N]	3002
Fuerza tracción	[N]	3002

Torque máximo requerido	[Nm]	593
Potencia motriz total requerida total	[W]	3670
Potencia motriz total requerida total	[hp]	4,9
Torque mínimo requerido	[Nm]	385
Potencia motriz total requerida por motor	[W]	2383
Potencia motriz total requerida por motor	[hp]	3,2

Métodos de valorización de residuos orgánicos

Compostaje

Es un tratamiento de componentes biológicos basado en procesos de mineralización y transformación de la materia orgánica, producido bajo condiciones que faciliten la entrada y salida de oxígeno, y por la capacidad de los organismos vivos (degradadores) de soportar condiciones extremas de temperatura, relativamente altas en el proceso de tipo microbiológico. El tratamiento tiene una duración mínima de seis semanas y como resultado se obtiene mayoritariamente compost, dióxido de carbono y agua.

El compost es un producto hecho principalmente de materia orgánica degradada y estabilizada, característica que lo hace un componente inofensivo para el crecimiento y desarrollo de las plantas, y que por el contrario aumenta su fertilidad.

La materia prima indicada para producir compost, debe ser de procedencia vegetal y animal sin contaminación alguna de otro tipo de residuo. Por ello, es indispensable su extracción al momento de ser generada. Dentro de las exigencias o condiciones del material a utilizar, es muy importante:

El tamaño de las partículas: Se debe llevar a un tamaño adecuado, ya que la materia desmesurada facilita la degradación por parte de los microorganismos y así la velocidad del proceso, debe ser menor o igual a 15mm. Un tamaño de material muy reducido dificulta la difusión del oxígeno en el interior y de dióxido de carbono al exterior colapsando la conversión natural, por una deficiente aireación.

La proporción carbono nitrógeno C/N: Este factor incide determinadamente en la velocidad del proceso, la relación ideal es de 30 partes de carbono por 1 de nitrógeno en peso. Si la relación es mayor la actividad biológica disminuye, si la relación es menor el proceso es más rápido pero se desprende amonio, que representa un impacto negativo al medio ambiente.

La temperatura: Es un indicador de cómo están ocurriendo los procesos según el paso del tiempo y la etapas alcanzadas de compostaje. La temperatura a lo largo del proceso puede bordear los 55°C.

La aireación: Permite la sobrevivencia de los microor-

ganismos, ya que los provee de oxígeno. Incide directamente en la mantención de la temperatura y regulación de la humedad.

El pH: También es un indicador de la dinámica de los procesos microbianos y varía junto con ellos. El pH normal del compost debe estar comprendido entre 5,0 y 7,5.

La humedad: Permite la disolución de las partículas de la materia para que los microorganismos puedan degradarla, debe ser constante.

Beneficios

El compost suele ser utilizado como enmienda o fertilizantes de uso agrícola o como sustrato para el cultivo en maceta. Ya que es capaz de mejorar algunas propiedades físicas de los suelos como: Su estructura, drenaje, aireación, retención del agua y nutrientes, prevención de la erosión del suelo, recuperación de los suelos degradados y superficies alteradas sin uso agrícola. Aspectos positivos que buscan posicionarlo como una opción al-

ternativa segura y sin impacto medioambiental, frente a la quema agrícola.

Lombricultura y Vermicompost

Ambos métodos de valorización utilizan como principal herramienta la crianza de lombrices, las cuales son capaces de reciclar todo tipo de materia orgánica, los residuos son transformados en fuente de alimento para estos seres.

Cada una tiene su propia línea de producción, la lombricultura tiene por finalidad la crianza y reproducción de lombrices para producir carne de lombriz, mientras que el vermicompostaje tiene como objetivo producir humus, un producto derivado de la digestión y manipulación de los desechos orgánicos por las lombrices y de mejor calidad que el compost.

Los residuos que pueden ser utilizados son casi todos a excepción de las coníferas y especies vegetales con un alto contenido en taninos y resinas fuentes, ya que causan la muerte de las lombrices.

Beneficios

- El humus de lombriz contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo, ya que mejora sus condiciones físicas, químicas y biológicas.
- La carne de lombriz es rica en proteínas y de fácil producción, pudiendo ser utilizada como alimento de animales de forma directa o como suplemento de otros productos para obtener una mejor calidad nutricional.

Biodigestores

Un biodigestor es básicamente un contenedor hermético, que permite acumular materia prima orgánica diluida en agua, que se descompone y fermenta anaerómicamente por medio de bacterias que sobreviven en ausencia de oxígeno. Produciendo gas metano que es un combustible con buen poder calórico y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio.

Beneficios

- Es un proceso de menor impacto, al ser un tratamiento llevado a cabo en reactores cerrados, la emisión de olores desagradables es más baja en el proceso anaeróbico, en comparación a las realizadas en espacios abiertos.
- Producción de energía, el combustible generado posee un elevado poder energético utilizable.
- Producción de fangos, el resto de materia orgánica sólida derivada del proceso queda bien estabilizada para ser utilizada como suplemento mejorador de suelo.



vive  feria

vive  feria