

REDOMI “Recolector de Residuos Domiciliarios”

Noralba Ortiz Betancur.  
Febrero 2018.

Asesor: Miguel Ángel Prada

Institución Universitaria  
ITM.  
Facultad de Artes y Humanidades.  
Medellín, Antioquia.

### **Agradecimientos**

Gracias a DIOS por la oportunidad que me ofrece día a día de existir para disfrutar de grandes bendiciones.

A mi madre, María Adelfa Betancur, por el amor y apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A mi familia y amigos quienes han estado cerca para darme aliento en los momentos difíciles.

Al docente Miguel Ángel Prada, por su apoyo, comprensión y conocimiento entregado durante este periodo.

**Resumen|**

Este proyecto es producto del análisis de una necesidad que surgió después del cambio urbanístico que tuvo el sector Caunces N°1 del barrio Bueno Aires en la comuna nueve de la ciudad de Medellín. Estos cambios demandaron la contratación de dos operarios para la colección de los residuos domiciliarios en las zonas de difícil acceso vehicular.

Los operarios que recogen los residuos domiciliarios deben realizar grandes esfuerzos físicos y movimientos no apropiados que causan lesiones, fatiga y dolores musculares durante y después de su jornada laboral.

El objetivo de este proyecto es reducir los diferentes estados anímicos y físicos de agotamiento, el estrés laboral, la fatiga y el conjunto de cargas parciales que se generan durante la recolección de los residuos domiciliarios. Para el desarrollo de este proyecto se realizó una investigación del usuario final, en la que se evidencio las falencias que tiene la herramienta con la que se trasladan los residuos actualmente, el volumen que están trasportando y la forma en que realizan su trabajo.

Como resultado de esta investigación se diseñó un dispositivo que facilitará el transporte de los residuos domiciliarios por las calles de difícil acceso vehicular del sector Caunces N°1 y será una solución que dará mejora a las condiciones de trabajo de los operarios.

**SUMMERY**

This project is the product of the analysis of a need that arose after the urban change that had the sector Caunces N°1, of Buenos Aires´ neighborhood in the 9th district of the city of Medellín.

These changes demanded the hiring of two operators for the collection of household waste in areas of difficult vehicular access. Operators who collect household waste must make great physical efforts and inappropriate movements that cause injuries, fatigue and muscle pain during and after their workday.

The objective of this project is to reduce the different moods and physical states of exhaustion, work stress, fatigue and the set of partial loads that are generated during the collection of household waste. For the development of this project an investigation of the final user was carried out, which showed the shortcomings of the tool with which the waste is currently transferred, the volume that is being transported and the way in which they perform their work.

As a result of this research, a device was designed to facilitate the transportation of household waste through the streets of difficult vehicular access in the Caunces N°1 sector and will be a solution that will improve the working conditions of the operators.

## **PALABRAS CLAVES**

### **EDUCACIÓN AMBIENTAL:**

“La educación ambiental es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico” UICN, 1970.

La Educación ambiental tiene como objetivo ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

(Muñoz, 1994)

### **ALMACENAMIENTO:**

Deposito temporal de Residuos Sólidos o desechos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado.

### **APROVECHAMIENTO:**

Proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos, por medio de Recuperación, Reciclado Regeneración.

### **DISPOSICIÓN FINAL:**

Proceso de aislar o confinar los residuos o desechos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**GENERADOR:**

Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos. Si se desconoce quién produce los desechos, se considera generador la persona que esté en posición de ellos.

**GESTIÓN INTEGRAL:**

Conjunto articulado de acciones de política, normativas, financieras, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los Residuos o desechos.

**RESIDUO O DESECHO:**

Cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentre en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en un recipiente.

**RESIDUO SÓLIDO O DESECHO PELIGROSO:**

Es aquel residuo sólido que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo para la salud humana y el ambiente.

***RESIDUOS DOMICILIARIOS:***

Se entiende como residuos sólidos domiciliarios (RSD) a la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales y de expendio de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Por lo tanto, los RSD totales generados tienen un doble componente, por un lado, la fracción que sigue su curso a un relleno sanitario, y otra que continúa su curso hacia el reciclaje. (Ambientales, 2007).

**TRATAMIENTO:**

Conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante las cuales se modifican las características de los residuos o desechos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos.

**RELLENO SANITARIO**

Técnica de disposición de los residuos sólidos que consiste en la disposición de capas de los mismos compactadas sobre un suelo previamente impermeabilizado para evitar la contaminación del agua subterránea y recubiertas por capas de suelo.

**RECICLAJE:**

Proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: Procesos de Tecnología Limpia, Reversión Industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

**RECICLADOR:**

Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.

**RECUPERACIÓN:**

Acción que permite seleccionar y retirar los residuos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

**Tabla de Contenidos**

RESUMEN .....	3
SUMMARY .....	3
PALABRAS CLAVES .....	5
INTRODUCCIÓN .....	12
TITULO DEL PROYECTO: REDOMI .....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
JUSTIFICACIÓN .....	15
OBJETIVOS .....	17
OBJETIVO GENERAL.....	17
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	17
MARCO TEORICO.....	18
ESTADO DEL ARTE.....	19
SISTEMA DE RECOLECCIÓN EXISTENTE.....	21
ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRIA .....	27
DEFINICIONES .....	27
ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRIA .....	28
POSICIONES ERGONOMICAS PARA TAREAS DE EMPUJAR .....	28
REQUERIMIENTOS DE DISEÑO .....	30
FUNCIONALES:.....	30
DE USO MANIPULACIÓN: .....	31
FORMALES: .....	32
ESTRUCTURAS:.....	32
TÉCNICOS – PRODUCTOS: .....	33
MERCADO: .....	33
ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN EXISTENTE.....	34
ALCANCES Y LÍMITES.....	35
ALTERNATIVAS DE DISEÑO .....	37
PRESUPUESTO.....	41
PRESENTACIÓN.....	42
OPORTUNIDAD DE NEGOCIO.....	42
EQUIPO PROMOTOR.....	43
MARKETING.....	44
ASPECTOS DIFERENCIALES.....	45
MERCADO.....	46
AMBITO GEOGRAFICO.....	48
COMPETENCIA.....	49
PRECIO.....	49
DISTRIBUCIÓN DIRECTA.....	49
CONCLUSIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53

**Lista de tablas**

Tabla 1. Peso máximo permitido según la población.....	26
Tabla 2. Materia Prima- Mano de obra- CIF.....	35
Tabla 3 Maquinaria y equipo para el proyecto.....	36
Tabla 4. Costos fijos mensuales.....	37

**Lista de figuras**

Figura 1: Carro escobita Empresa Rotoplast..... 20

Figura 2: Carro Contenedor de 1.100 litros Rotoplast..... 20

Figura 3: Vagón Multiusos 1.600 litros.....21

Figura 4: Carro recolector de Emvarias.....21

Figura 5: Punto de acopio de basuras del sector.....22

Figura 6: Empleado Escobita de Emvarias.....22

Figura 7: Marcos Castaño Operario de Emvarias..... 23

Figura 8: Alejandro B. Operario de Emvarias.....23

Figura 9: Herramienta de recolección actual.....24

Figura 10: Llanta de la carreta..... 24

Figura 11: Marcos Castaño levantando bolsas de basura ..... 25

Figura 12: Postura apropiada para levantar objetos..... 25

Figura 13: Marcos y Alejandro ordenando la basura ..... 26

Figura 14: Marcos inicia el recorrido .....34

Figura 15: Asideros de la carreta..... 34

Figura 16: Volumen de la carreta.....34

Figura 17: Carreta en su máxima capacidad de carga.....34

Figura 18: Residuos regados.....35

Figura 19: Mapa del sector-Ruta de recolección..... 36

Figura 20: Alternativas de diseño.....37

Figura 21: Evolución de alternativas..... 38

REDOMI “RECOLECTOR DE RESIDUOS DOMICILIARIOS”	11
Figura 22: Opciones en el mercado para seleccionar los asideros.....	39
Figura 23: Selección ruedas para seleccionar el dispositivo.....	39
Figura 24: Moldes de referencia para material Polipropileno o Polietileno.....	40
Figura 25. Vista lateral derecha.....	41
Figura 26: Vista Isométrica carro destapado.....	41
Figura 27: Vista lateral izquierda.....	41
Figura 28: Vista Isométrica Carro destapado.....	41
Figura 29: Planos Cotas generales.....	42

## INTRODUCCIÓN

La recolección de los residuos sólidos en algunas comunas de Medellín se ha convertido en una situación difícil de manejar, la transformación urbanística se ha caracterizado por cambiar la apariencia de los barrios tratando de embellecer la ciudad, pero ha carecido de una transformación social que promulgue el buen comportamiento de los ciudadanos, que promueva una educación ambiental para que la ciudad cambie radicalmente, y no continúe con fachadas superficiales de una linda ciudad que en su interior está contaminada por toneladas de basura.

Las gigantescas montañas de basura guardan las riquezas y la miseria de la ciudad. Por lo tanto, es necesario la intervención positiva del hombre para mejorar la situación y así evitar que empeore la problemática.

Son cantidades de basura que día tras día congestionan la ciudad desde hace más de tres décadas, aunque en Medellín existen Empresas encargadas del tratamiento de las basuras, se han saturado los rellenos sanitarios más conocidos como El Guacal en el corregimiento de San Antonio de Prado. La curva de Rodas. Y actualmente La Pradera ubicado en el municipio de Don Matías.

Después de la resolución 0067 de febrero 14 de 1984, se permitió la disposición final en el Relleno sanitario Curva de Rodas, ubicado en el Km 4 de la Autopista Medellín, Bogotá. Mediante otra resolución decretada por el Ministerio del Medio Ambiente, Corantioquia asumió

legalmente el control ambiental del Relleno Sanitario Curva de Rodas, ordenando a Empresas Varias de Medellín un plan de abandono para el 2002.

Esta situación puede ser intervenida o abordada desde la disciplina del Diseño, desde la cual se pueden dar soluciones eficientes que generen un cambio positivo en el Medio Ambiente y en la calidad de Vida de los habitantes.

### **TITULO DEL PROYECTO: REDOMI**

Dispositivo Recolector de uso Industrial para la recolección manual de los Residuos domiciliarios en las calles de difícil acceso vehicular, facilitando el traslado y disposición final en las zonas de cargue de los camiones recolectores de basura de empresas varias en el sector Caunces Uno del Barrio Buenos Aires en la comuna Nueve de la ciudad de Medellín en el Departamento de Antioquia.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La topografía del sector Caunces uno del barrio Buenos Aires en la comuna nueve de la ciudad de Medellín, sumado al cambio de apariencia realizado en el 2011 por una empresa de desarrollo urbano de la ciudad, hizo necesario que la comunidad cuente con dos o tres empleados para la recolección de los residuos domiciliarios en los días que pasa por la zona el carro recolector de Empresas Varias de Medellín. En este sector existen callejones con rampas y escaleras de difícil acceso vehicular, allí, los habitantes de las zonas bajas son los más afectados

ya que el día que el carro no se lleva la basura por algún motivo, el destino final de ésta es la quebrada Santa Elena la cual está ubicada a menos de cinco metros de la parte baja del sector.

De acuerdo con lo anterior, en este sector se pueden identificar las siguientes problemáticas:

- La zona topográfica de la ciudad de Medellín en un gran porcentaje es irregular y pendiente, las casas construidas por los habitantes de bajos recursos, estar ubicadas en lugares estrechos o en espacios vulnerables de difícil acceso vehicular, por lo que los carros recolectores de residuos sólidos no tienen acceso para una adecuada disposición final de las basuras.
- Los operarios de recolección de basuras, en virtud de la topografía inclinada, y debido al inadecuado diseño de la herramienta de recolección (dispositivo manual), sufren de lesiones y dolencias de tipo laboral, dolores de espalda, fatiga, y accidentes en general.
- Cuando los empleados de la empresa recolectora de Basuras a pesar de tener guantes tienen accidentes con vidrios y latas cortantes mal empacadas en las bolsas, exponiéndose a infecciones.

De la lectura de estas problemáticas detectadas nace el proyecto, donde a partir de la investigación, recolección de información y posterior análisis se proyecta encontrar la manera más apropiada de contribuir a la resolución o mejora de esta situación.

Se piensa entonces diseñar un dispositivo que facilite la recolección de las basuras y el posterior traslado por los callejones estrechos y pendientes del sector Caunces uno, del barrio Buenos Aires en la ciudad de Medellín.

Este proyecto responde a la lectura y análisis de la situación planteada, a los requerimientos específicos desde la forma, la función y la estética; garantizando la seguridad de los usuarios.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

De qué forma se podría facilitar la recolección manual de los residuos domiciliarios en el sector Caunces del Barrio Buenos Aires de la comuna Nueve de Medellín, garantizando la seguridad integral de los trabajadores en el momento de la recolección de los residuos domiciliarios, y de manera análoga alivianar el esfuerzo aplicado, la fatiga muscular generada durante el desarrollo de las tareas. Y en últimas: ¿cómo garantizar un ambiente propicio durante la recolección de los residuos domiciliarios?

## **JUSTIFICACIÓN**

Los operarios que recolectan la basura manualmente en el sector de referencia son personas que están realizando un trabajo que actualmente les demanda un esfuerzo físico grande, este les afecta de manera negativa ya que, se están presentando dolores musculares, lesiones que afectan los tejidos blandos con el pasar del tiempo se puede transformar en una enfermedad producto del repetitivo esfuerzo que realizan los operarios

El dispositivo por diseñar deberá garantizar las condiciones mínimas de seguridad en el trabajo para el empleado recolector de residuos domiciliarios, teniendo en cuenta para ello, todos

los aspectos ergonómicos y de seguridad laboral que favorezcan un óptimo desempeño del operario, sin provocar lesiones, por tareas mal ejecutadas a consecuencia de una herramienta mal diseñada.

Normalmente se presentan toda una serie de patologías tales como: Epicondilitis media, movimientos repetitivos del brazo en tareas que requieren fuerza en los movimientos y posiciones difíciles principalmente las que ocasionan más incapacidades como las lesiones en la columna vertebral, lesiones en los brazos y pierna. Es importante recordar que existen riesgos de accidentes por sobreesfuerzos y manipulación de cargas que afectan el sistema musculoesquelético

Es importante que los habitantes del sector Caunces uno del barrio Buenos Aires de la comuna Nueve en la ciudad de Medellín puedan disponer de un espacio limpio en sus calles y quebradas aledañas que contribuya a una mejor calidad de vida en la sociedad; proponiendo una forma diferente de recolectar los residuos sólidos sin agredir las costumbres de la comunidad, evitando incomodar los habitantes del sector imponiendo cambios en el espacio sin una previa educación con el proyecto. Por lo cual se debe analizar la raíz de esta situación y las razones por las cuales existe un notable desinterés de la comunidad por cambiar su conducta en pro de una mejor calidad de vida y un adecuado manejo de los residuos sólidos.

Hacer de este proyecto una solución eficiente, es un punto en el que la sociedad en general ganaría, ya que esta problemática es común en varias comunas de la ciudad de Medellín.

Proponer que esta solución se replique en diferentes lugares de la ciudad, es una razón más que justificaría la pertinencia del proyecto; ya que no es un beneficio particular, es un beneficio más colectivo.

Un aporte secundario pero fundamental se haría al mejoramiento de la calidad del medio ambiente, una buena alternativa para mitigar al acelerado deterioro ambiental y marcar la diferencia en el manejo y cuidado de los residuos, disminuyendo las montañas de basura que congestionan el sector analizado.

## **OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Reducir los diferentes estados anímicos y físicos de agotamiento, el estrés laboral, la fatiga y el conjunto de cargas parciales que se generan durante la recolección de los residuos domiciliarios diseñando un dispositivo que facilite la recolección manual de los residuos domiciliarios generados por los habitantes del sector Caunces uno del barrio Buenos Aires de la comuna nueve en la zona centro oriente en la ciudad de Medellín.

### **1.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Disponer de un sistema de recolección manual de basuras, que evite la acumulación de los residuos domiciliarios en el sector caunces uno del barrio Buenos Aires.
- Proveer una solución segura y confiable que mejore las condiciones laborales y de bienestar de los operarios de recolección de empresas varias.
- Diseñar una solución portable, y desarmable para proveer un fácil manejo y transporte del dispositivo final.

- Diseñar el dispositivo final de acuerdo con los parámetros que la ergonomía provee y que permitan un manejo seguro, para disminuir accidentes y riesgos de enfermedades laborales de tipo crónico.
- Integrar a la solución final propuesta, una campaña de educación ambiental que sensibilice y familiarice con el sistema a los habitantes del sector Caunces uno, aunado al diseño de una ruta estratégica de recolección que minimice traslados y facilite el trabajo en general.

## MARCO TEORICO

La última degradación de los recursos naturales que hoy alcanza niveles planetarios de contaminación empezó con el crecimiento demográfico unido a la creencia de un desarrollo industrial ilimitado con resultados no favorables para el medio ambiente y para la humanidad (lluvia acida, contaminación de mares y océanos, agotamiento de recursos pesqueros, efecto invernadero, etc.).

La causa del fenómeno se debe buscar en la degradación del entorno. Solo con su presencia el ser humano ejerce un impacto sobre el medio ambiente. La preocupación que se tiene en estos momentos trasciende la esfera de lo estrictamente científico, convirtiéndose en una prioridad política y social. Y que su formación y su conciencia a nivel global son los únicos medios para conseguir una integración lo más armoniosa posible con nuestro entorno.

Por otra parte, el medio ambiente tiene una gran capacidad de asimilación de estos impactos y lo único que se pide es que no rebasemos esa elasticidad que nos ofrece, debemos evitar conducirla a una situación irreversible como consecuencia de nuestras agresiones.

La cantidad de basura que genera una persona es cinco veces el peso de su propio cuerpo, esta cantidad (textiles, vidrio, plástico, metal, sustancias tóxicas y restos de comida) es arrojada en los contenedores. Sólo las personas generamos basura. La Naturaleza no genera basura de ninguna clase. Las hojas de los Árboles, ramas y árboles secos se convierten en humus por la acción de los microorganismos, formando la sustancia de vida para nuevas plantas.

La mayor parte de Nuestra basura es transportada a los Vertederos y, en las ciudades que cuentan con este tipo de instalaciones, quemadas en las plantas de incineración.

En muchos lugares la basura es quemada para generar energía, pero los gases tóxicos que aparecen son mezclados con el aire que respiramos convirtiéndose en algo más peligroso que el cianuro. Evitar generar basura y reciclar son las mejores alternativas en pro del medio ambiente.

En el mercado se encuentran varias alternativas para transportar diferentes materiales, algunas de ellas son:

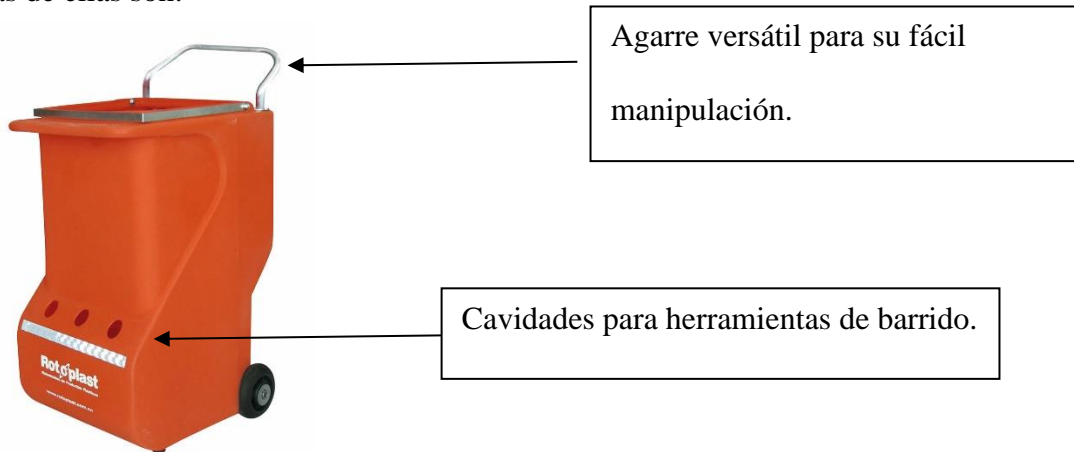


Figura 1. Carro escobita Empresa Rotoplast

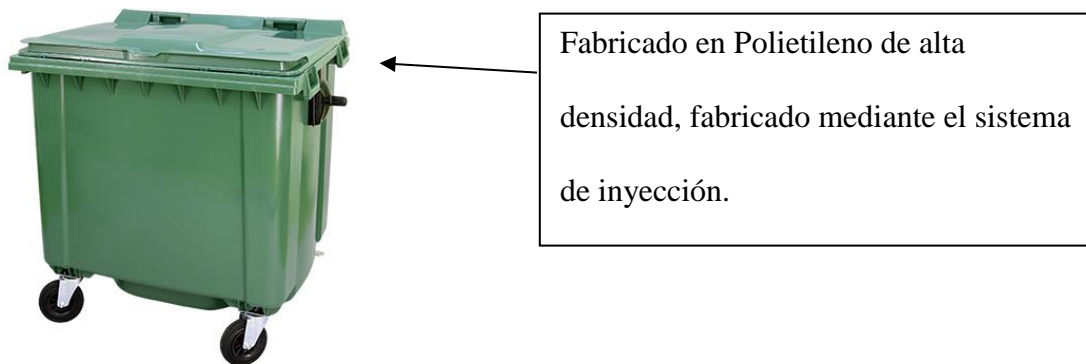


Figura 2. Contenedor 1.100 litros Rotoplast



Diseñado para el trabajo pesado y en ambientes externos.

Figura 3. Vagón Multiusos de 1.600 litros

### SISTEMA DE RECOLECCIÓN EXISTENTE



Carro recolector de Empresas Varias de Medellín, el cuál recoge los residuos todos los días en el acopio principal del sector Caunces Uno. En este punto se recoge a diario ya que es una vía principal y conocida (vía Santa Elena)

Figura 4. Carro recolector de Emvarias



Punto de acopio principal del sector  
Caunces Uno donde son arrojadas las  
bolsas de basura.

*Figura 5.* Residuos en el punto de acopio



Empleado Escobita de Emvarias, quien  
se encarga de asear la zona después que  
pasa el carro recolector.

*Figura 6.* Empleado Escobita de Emvarias.



Marcos Castaño, dispuesto a iniciar su recorrido para recoger las basuras del sector.

*Figura 7.* Marcos Castaño, operario Emvarias



Alejandro iniciando su recorrido por las calles del sector Caunces Uno.

*Figura 8.* Alejandro Operario Emvarias



Herramienta de trabajo de los operarios recolectores del sector, adaptado por ellos para facilitar el transporte de los residuos hasta el punto de acopio.

Figura 9. Herramienta de recolección actual



RIN: 32

Diámetro: 40

Llantas con un peso aproximado de 10 kilos. Esta llanta no es ideal para este tipo de tarea, ya que es pesada para el operario movilizarla con facilidad.

Figura 10. Llanta de la carreta actual



Postura de agacharse mal accionada por el señor Marcos para levantar las bolsas.

Figura 11. Marcos Castaño levantando las bolsas de basura.

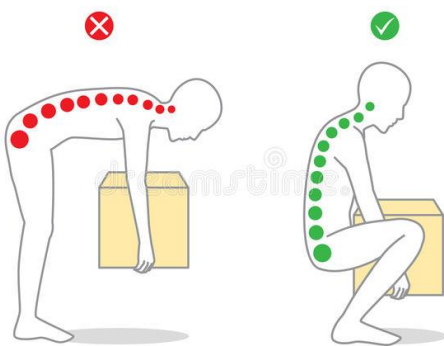


Figura 12. Postura apropiada para Postura correcta para levantar objetos. (Dreamstime.com, 2018)

levantar objetos



Ordenan las bolsas de basura con palos de escoba, los cuales les generan equilibrio entre las bolsas

Figura 13. Marcos y Alejandro ordenando las bolsas de basura



Marcos inicia el recorrido con aproximadamente 80 kilos.

Figura 14. Marcos inicia el recorrido.

## **ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRIA**

Un trabajador pasa por diferentes estados anímicos y físicos de agotamiento que se deben tener en cuenta para minimizar la carga laboral y el estrés causado por las tareas ejercidas en el trabajo. Por lo cual se analizarán algunas definiciones importantes para tener en cuenta al momento de diseñar el producto final, y se estudiara un poco la disciplina de la fisiología y el conjunto de conocimientos que definen la ergonomía. Las definiciones que se tomaran en cuenta para reducir los factores de riesgo laboral que se puedan producir una vez puesta en marcha la propuesta del diseño final.

## **DEFINICIONES**

### **ESTRÉS LABORAL:**

La saturación física o mental del trabajador, originado por una carga excesiva de trabajo. aparece cuando las exigencias del entorno superan la capacidad del individuo para mantenerlas bajo control con síntomas como irritabilidad, agotamiento, depresión y baja productividad laboral.

### **FATIGA LABORAL:**

Considera una enfermedad desde el año 1988, según la OMS es reconocida como fatiga crónica en 1989. Presenta síntomas como: Músculos tensos, palpitations, dolor, sudoración, pasividad y dificultad para respirar.

### **CLIMA LABORAL:**

Es un factor importante en la vida de una organización, evoluciona según las dinámicas de la empresa. Los empleados sienten que el clima es favorable cuando están siendo útil o tiene una oportunidad de tener éxito.

### **ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRIA**

#### **POSICIONES ERGONOMICAS PARA TAREAS DE EMPUJAR**

En Colombia cerca del 80% de la población trabajadora está expuesta a medidas anti-ergonómicas, dentro de las cuales se destaca el nivel de carga física por encima de lo permisible. Factor influyente en la aparición de enfermedades osteomusculares. (SOCIAL, 1998).

La norma DIN 33.400 define como carga de trabajo a la totalidad de las influencias que actúan sobre la persona en un sistema laboral, es decir el conjunto de cargas parciales debido a la tarea y al medio ambiente.

Se entiende como condiciones ideales de levantamiento las que incluyen una postura ideal para el manejo (carga cerca del cuerpo, espalda derecha, sin giros ni inclinaciones) una sujeción firme del objeto con una posición neutral de la muñeca. Levantamientos suaves y condiciones ambientes favorables. (Universiata de Valencia, 2017)

Para el diseño de este dispositivo se tendrá en cuenta los beneficios significativos que aporta la Ergonomía. El diseño de una herramienta que optimice la labor de empuje es vital para mitigar los impactos de las tareas que se realizan, las zonas más afectadas durante las actividades de

empuje y arrastre son la espalda y la muñeca. Por lo tanto, se debe tener en cuenta algunos aspectos:

- Peso empujado
- Diseño de las ruedas
- Diseño de los asideros cilindros: Mínimo 2cm – Máximo 5cm
- Dimensiones mínimas para el desplazamiento. 1.3 metros libre de obstáculos, con una curvatura mínima en la superficie de al menos 3mm. Debe estar a una altura aproximada del centro de gravedad, adaptado a la antropometría de los usuarios. Altura recomendada entre 91 y 122 cm sobre el suelo.
- No debe superar la altura de 140cm para no impedir la visión del camino.
- Debe ser fácil de maniobrar.
- Tamaño adecuado para las necesidades de los usuarios, sin ser excesivamente anchos o altos.
- Revisión periódica con un adecuado mantenimiento para reducir las fuerzas necesarias para manejarlos.

Los diseñadores y ergonomistas para aplicar sus conocimientos deben consultar tablas con percentiles de la población colombiana y en este caso de la población laboral.

## **LIMITES EN EL LEVANTAMIENTO DE CARGAS**

No sobrepasar los 25kg. Cuando se sobrepasen los valores permitidos se deberán tomar medidas preventivas como el uso de ayuda mecánicas, levantamiento de la carga entre más de dos personas, reducción de los pesos de las cargas manipuladas.

Tabla 1. Peso máximo permitido según la población. Recuperado de

TIPO DE POBLACIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO
En general	25 Kg
Mayor protección	15 Kg
Trabajadores entrenados (Situaciones aisladas)	40Kg

### **POSICION DE LA CARGA RESPECTO AL CUERPO**

La aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada este la carga del cuerpo, mayor serán las fuerzas comprensivas que se generan sobre la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

Se debe tener una ruta prevista para la movilización de la carga, usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

### **REQUERIMIENTOS DE DISEÑO**

#### **FUNCIONALES:**

- El dispositivo facilitará un adecuado manejo a la hora de aplicar fuerzas de empuje, disponiendo de agarres, asideros y manijas etc. Ergonómicamente diseñadas que optimizaran los esfuerzos por parte del operario.
- El dispositivo tendrá un sistema de frenos para garantizar la seguridad de los operarios.
- El dispositivo contará con un sistema de almacenamiento óptimo y suficiente para almacenar las bolsas de basura sin generar pérdidas, derrames y/o posibles riesgos de accidentes.

#### **DE USO MANIPULACIÓN:**

- La altura máxima del dispositivo no deberá superar 1.4 metros, para evitar obstaculizar la visibilidad del operario.
- La disposición de los agarres, manijas y asideros tendrán en cuenta parámetros antropométricos en cuanto a posiciones anatómicas cómodas para evitar movimientos articulares forzados (muñeca y hombro) que generen cargas indebidas sobre el sistema musculoesquelético.
- Todas las dimensiones aplicadas dentro del sistema estarán definidas aplicando criterios de diseño para los extremos, donde fuere aplicable; además se tendrán en cuenta las tablas de medidas de los parámetros antropométricos de la población colombiana. Acopla 1995.
- Los asideros deben ser de materiales antideslizantes y no conductores para generar un mejor agarre. El diámetro de agarre de empuñe debe ser entre 30 y 50 mm para generar mayor fuerza y estabilidad.

**FORMALES:**

- La forma final del dispositivo debe ser estéticamente amigable con el entorno del sector cauces uno, para motivar a la población haciendo que se apropien del sistema de recolección manual de basuras.
- El dispositivo deberá contener información necesaria para instruir sobre el correcto uso, donde sea necesario, para de esta manera permitir un manejo seguro del sistema por parte de los operarios y de la comunidad en general.
- El manejo del color y de los acabados dentro del dispositivo, se manejarán de forma intencional para lograr una mejor percepción del sistema de recolección manual dentro del contexto del sector cauces uno; buscando pertenencia y aceptación.

**ESTRUCTURAS:**

- El dispositivo debe ser fuerte y de material resistente a contaminantes altamente corrosivos como el lixiviado.
- El peso del conjunto (basura y dispositivo) no deberá superar un máximo de 70kg de peso.
- El volumen del dispositivo tendrá la capacidad de 15 bolsas de basura de 100cm x 65 cm de ancho, usada habitualmente para la basura del hogar, ocupa 120 litros en su máxima capacidad. El volumen final del dispositivo será para 1.8 metros cúbicos.
- Para facilitar la movilización del dispositivo, se deben usar llantas con índice de carga de categoría baja, con un neumático para toda temporada y de alto desempeño de acuerdo a la nomenclatura utilizada para la elección de las llantas.

- El dispositivo tendrá dimensiones que no supere 1.40 metros de ancho x 1.40 metros de alto para evitar que supere las dimensiones permitidas ergonómicamente para su desplazamiento.

### **TÉCNICOS – PRODUCTOS:**

- Las materias primas del dispositivo deberán estar disponibles a nivel local y en lo posible se escogerán sistemas de manufactura estándar para optimizar factibilidad técnica.
- El material para fabricar el dispositivo debe ser de alta densidad para que soporte los químicos que producen los lixiviados.
- El material con que se fabrique el dispositivo debe ser de un costo moderado para facilitar su adquisición y su producción a gran escala.
- El dispositivo será diseñado teniendo en cuenta los parámetros dictados por el DFMA para producir un objeto óptimo desde el punto de vista de la manufactura y sustentable.

### **MERCADO:**

- El dispositivo se podrá comercializar a nivel nacional e internacional.
- El dispositivo debe ser un diseño innovador para promover las ideas de los diseñadores a nivel local.
- Se usará una tendencia de diseño limpia y armónica para generar una correlación amigable con los usuarios.
-



Figura 15. Asideros de la  
carreta



Figura 16. Volumen de  
la carreta.



Figura 17. Carreta en su  
Máxima capacidad de carga.

En estas ilustraciones, se puede observar la cantidad de basura que transportan los recolectores de residuos domiciliarios en el sector Caunces uno, Supera los 100 kilos y es arrastrada por un solo operario.



Residuos que caen de la carreta  
llegando al punto de acopio

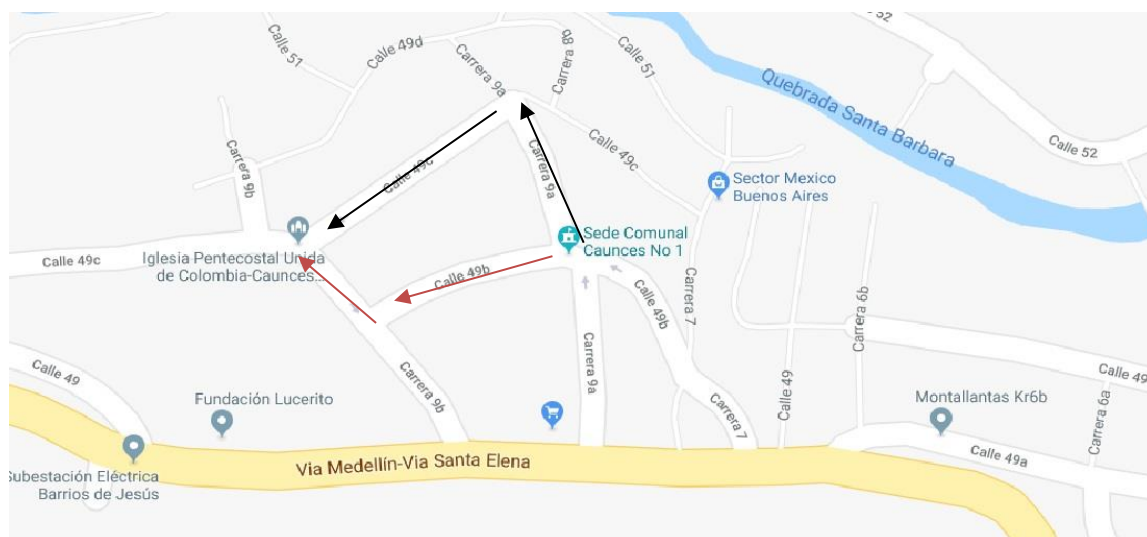
*Figura 18.* Residuos de basura regados.

## ALCANCES Y LÍMITES

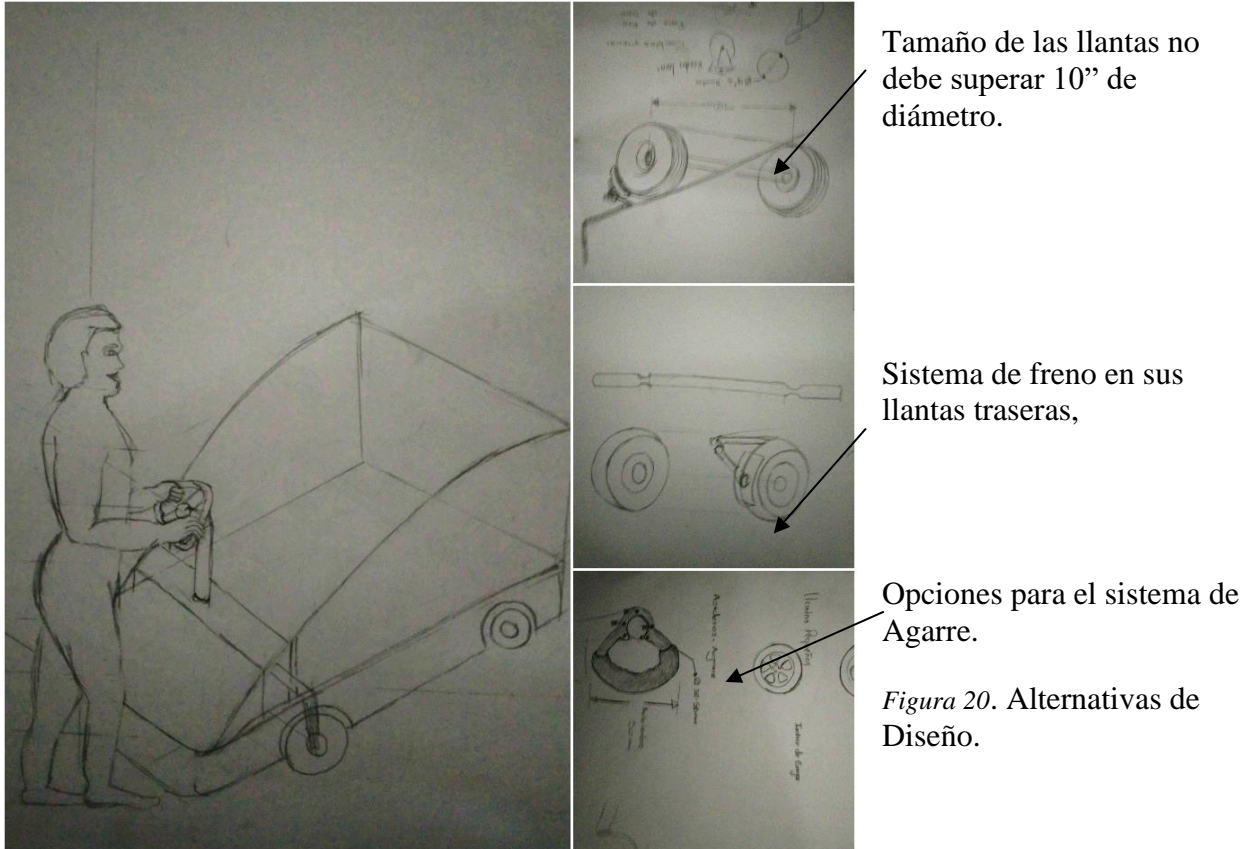
- Se diseñará un dispositivo que mejore el sistema de recolección de los residuos sólidos en el sector cauces uno en la comuna nueve de la ciudad de Medellín.
- El dispositivo a diseñar se integrará dentro del sistema actual de recolección de basuras proporcionado por los camiones de empresas varias en el sector de cauces uno, de acuerdo con el manual de gestión integral de los residuos sólidos del valle de Aburrá.

- El proyecto será presentado ante empresas varias, para viabilizar su puesta en marcha e implementación práctica. Por ende, el dispositivo será diseñado teniendo en cuenta todos los requerimientos para ser producido en serie industrialmente. (producción industrial)
- El dispositivo a diseñar será coherente con un sistema manual de manejo y recolección.
- El diseño del dispositivo facilitará la recolección manual por zonas empinadas y calles de difícil acceso vehicular.
- El dispositivo dispondrá de sistemas alternativos de seguridad, para atender necesidades de bloqueo, de frenado y además facilitará el desplazamiento en pendiente.
- Se planteará una solución portable y versátil que facilite su operación y posterior higienización y traslado al cumplir la faena diaria de trabajo.
- Se va a proponer una ruta de recolección para facilitar el manejo adecuado del dispositivo en el sector. Se propone empezar por la carrera 9ª con la calle 49b. El segundo recorrido será por la carrera 9ª con la calle 49c.

Figura 19.. Mapa del sector- Ruta de recolección.



ALTERNATIVAS DE DISEÑO



Forma del contenedor

Divisiones para la separación de los residuos

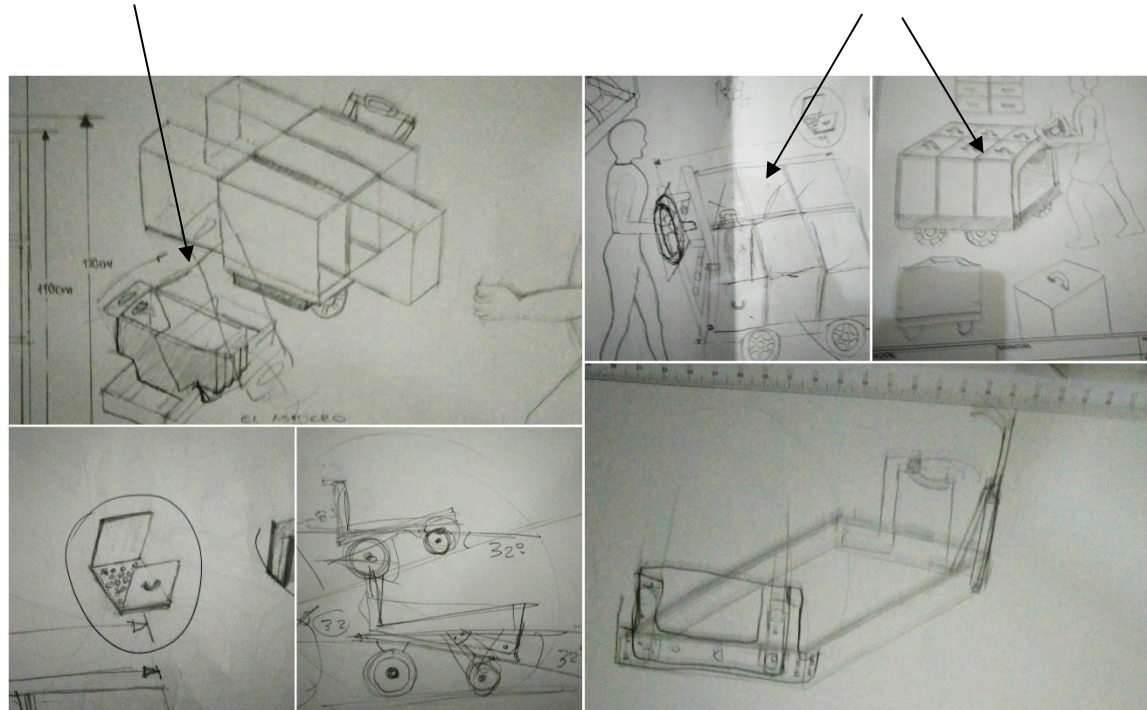
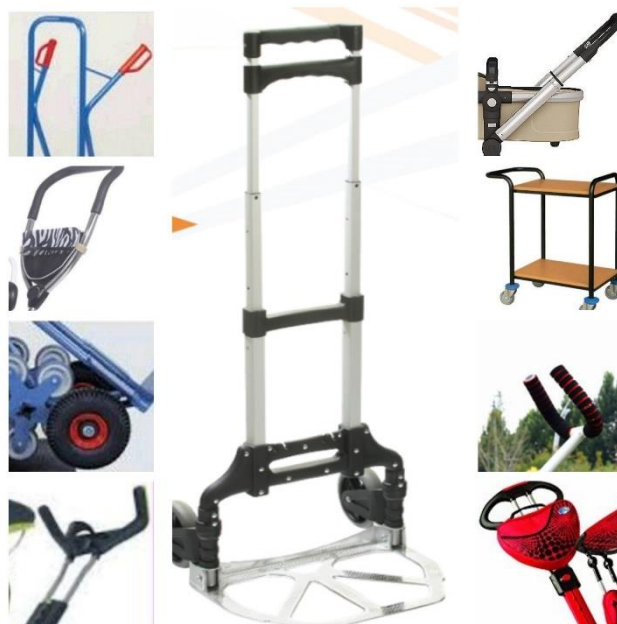


Figura 21. Evolución de alternativas.

## OBJETOS DE REFERENCIA

Formas alargadas



Forma recta del agarre.

Figura 22. Opciones en el mercado para seleccionar los asideros.



Selección de la llanta:

El peso, el tamaño y la resistencia son las claves para escoger la rueda final.

Figura 23. Selección ruedas para el dispositivo. Ver ficha técnica en anexo.



Maceta

Portada del sitio web > productos > Molde de Artículos de Jardín > Maceta



Polietileno o polipropileno de alta densidad utilizado en la industria de moldes de plástico, como cajas de gaseosa y Materas.

*Figura 24. Moldes de referencia para el material polipropileno o polietileno.*

**PROPUESTA FINAL**



*Figura 25. Vista lateral derecha*



*Figura 26. Vista Isométrica*



*Figura 27. Vista lateral izquierda*

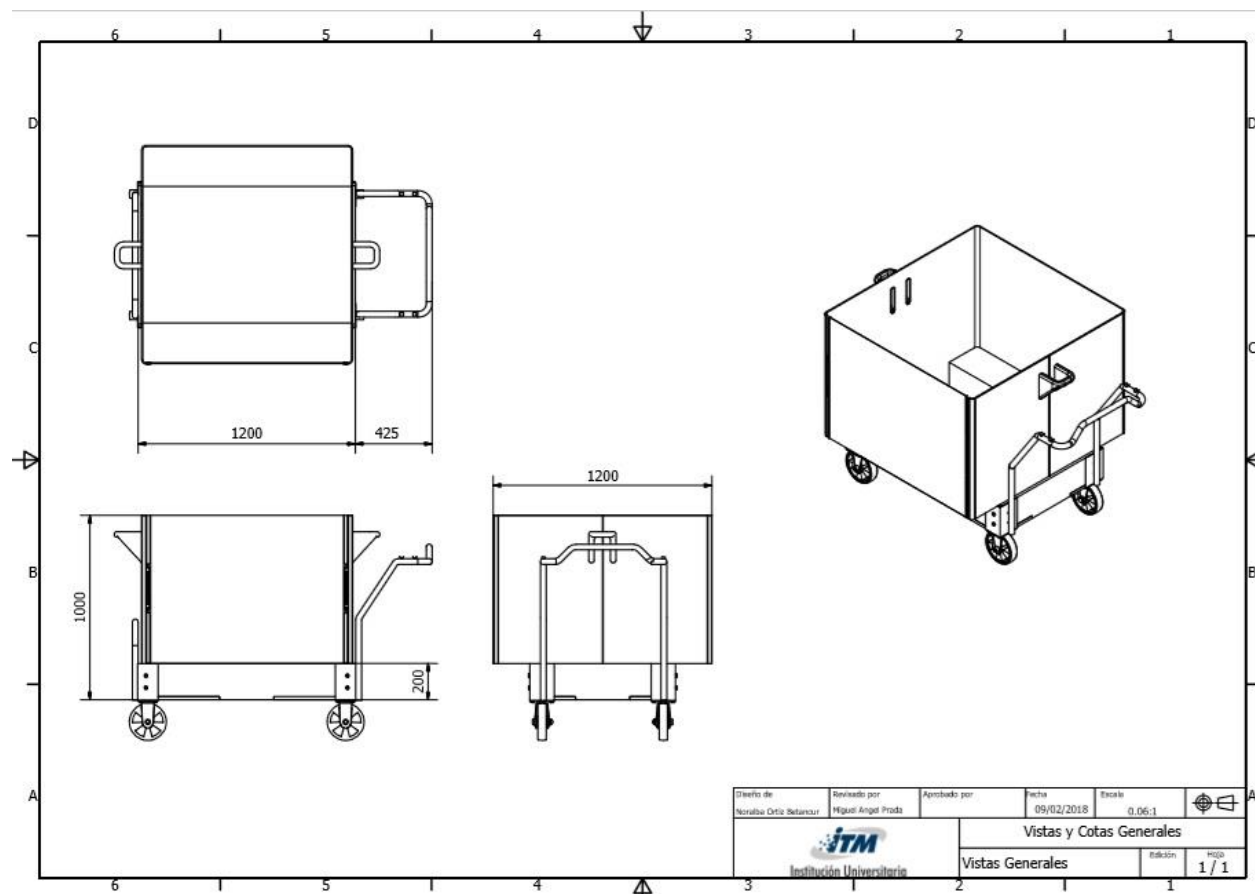


*Figura 28. Vista isometría carro destapado*

**MATERIALES**

- Madera Pino
- Polietileno de alta densidad
- Ruedas fijas
- Ruedas Giratorias
- Tubería en acero inoxidable

**PLANOS GENERALES**



*Figura 29. Planos cotas generales*

**PLAN DE NEGOCIOS REDOMI  
“RECOLECTOR DE RESIDUOS DOMICILIARIOS”**

Noralba Ortiz Betancur  
Febrero, 2018

Asesor:

Juan Pablo Parra

Institución Universitaria  
ITM  
Facultad de Artes y Humanidades  
Medellín, Antioquia.

## **1. PRESENTACIÓN**

Buscando mejorar la calidad de vida de los recolectores de residuos domiciliarios, se hace necesaria la creación del proyecto REDOMI con el objetivo de facilitar y garantizar la comodidad en su trabajo, mejorando el tiempo de recolección y organización de las bolsas en el punto de acopio del sector Caunces Uno del barrio Buenos Aires en la comuna nueve en la ciudad de Medellín.

Redomi hace parte de una investigación in situ de la actual forma de recolección y reacomodación en el punto final. Con Redomi mejoraremos las condiciones de salud de los operarios que recolectan los residuos domiciliarios.

Actualmente en el barrio se recolectan los residuos domiciliarios con una carretilla por varios puntos del sector para llevarla a un punto de acopio final ya que las calles estrechas y rampas muy empinadas limitan el tránsito normal del carro recolector de Empresas Varias de Medellín.

### **1.1.OPORTUNIDAD DE NEGOCIO**

El producto que vamos a desarrollar en este negocio empezó después de un tiempo de observación de recolección de los residuos domiciliarios en el sector caunces uno del barrio buenos aires en la ciudad de Medellín.

Se encontró que las zonas bajas del sector eran más propensas a arrojar las basuras a la quebrada y que la recolección no era la más segura para la salud de los empleados de la empresa recolectora de los residuos domiciliarios.

El negocio va a ser proyectado en su primera fase en la ciudad de Medellín ya que sus zonas

son inestables para las herramientas que se utilizan para la recolección manual en la actualidad.

La empresa ofrecerá productos de diseño enfocados en la recolección de residuos sólidos y domiciliarios para las zonas de difícil acceso vehicular en la ciudad de Medellín. Los productos que se van a vender se ofrecerán con una línea completa de diseño que incluye: asesoría para determinar en el diseño inicial, cotización del producto, y entrega final del producto con seguimiento por un tiempo determinado. Los clientes potenciales son las empresas de aseo del área metropolitana.

## **1.2.DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO PROMOTOR**

La socia y fundadora de REDOMI es:

Noralba Ortiz, quien se ha desempeñado laboralmente como asistente de Diseño durante el año 2017. Ha desarrollado las investigaciones de mercado necesarias para conocer las necesidades que se presentan en el proceso de recolección de los residuos domiciliarios en zonas de difícil acceso vehicular, en los barrios de la ciudad de Medellín. Pero, para que este proyecto se haga realidad es necesario formar un equipo de profesionales, con grandes aptitudes y actitudes. Actuando en calidad de creadora del proyecto veo en la obligación de plantearme la necesidad de un equipo promotor, con los siguientes perfiles.

**Ingeniero Ambiental:** Quien analizará el manejo, la modificación, distribución y orden de los residuos.

**Ingeniero Mecánico:** Con dos años de experiencia en el sector metalmecánico, que sea dinámico y con buenos conocimientos teóricos.

Diseñador Industrial: Debe ser una persona con un perfil creativo, dinámico y organizado.

Socio Capitalista: Debe ser una persona emprendedora, con buenas conexiones comerciales, apasionado por las ideas innovadoras y con las condiciones económicas suficientes para portar el capital necesario para poner en marcha el negocio.

Vendedor: Debe ser una persona apasionada por las ventas y con excelente actitud comercial. Con estudios de mercadeo y emprendimiento.

## **2. MARKETING**

2.1. El producto que se ofrecerá va a ser un dispositivo de recolección manual para los diferentes sectores de la ciudad de Medellín, manipulado en su primera fase sólo por los operarios de empresas de recolección de los residuos

Nuestros clientes potenciales son las empresas recolectoras de residuos en el área metropolitana del valle de Aburra. Algunas de ella son:

La empresa potencial en la ciudad de Medellín sería EMVARIAS, la cual se encarga de la recolección, transporte, valoración, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos. También encontramos empresas dedicadas a la recolección de los diferentes materiales producidos en los residuos domiciliarios, ejemplo de estas empresas encontramos:

TRANS SAS: Esta empresa está dedicada a la compra y venta de material reciclaje como cartón, vidrio, periódico.

Ubicación de la empresa: Carrera 50c N° 10S-36, Medellín, Colombia.

RECIMED Cooperativa Multi activa:

CORANTIOQUIA: Medellín, Antioquia.

INTERASEO: Empresa recolectora de residuos del sur de Medellín.

El producto que se va a ofrecer es un aporte al orden y buen manejo de los residuos domiciliarios que se tienen en la ciudad. Una forma diferente de transportar los residuos de forma segura para los operarios en zonas de difícil acceso vehicular.

### **ASPECTOS DIFERENCIALES**

La empresa Redomi ofrecerá:

- Diseño de productos personalizados en zonas de difícil acceso vehicular
- Elaboración de Propuestas con su respectivo presupuesto.
- Identificación de las zonas de mayor necesidad de transporte y recolección de los residuos domiciliarios en los barrios de la ciudad de Medellín.
- Conocimiento y Gestión de los proveedores necesarios para la materia prima.
- El producto que se va a ofrecer en esta compañía es único porque provee las herramientas necesarias para una recolección sana y efectiva de los residuos domiciliarios.
- Mi producto es de mejor servicio por que la competencia aún no ha abarcado de manera efectiva el traslado de los residuos domiciliarios en las zonas más vulnerables. Su diseño es más innovador y está diseñado con medidas antropométricas reguladas por estudios ergonómicos.

- La atención al cliente será una de nuestras mayores fortalezas, ya que buscaremos estrategias de mantener una fidelización en el tiempo.
- Las materias primas para la fabricación del producto ayudarán a diferenciar nuestro producto minimizando los costos y dándole un valor agregado al precio de venta
- Buscaremos personal idóneo para la atención al cliente con el fin de generar mayor credibilidad en el mercado.

## **MERCADO**

Nuestros clientes objetivo son las empresas de recolección de residuos domiciliarios del área metropolitana del valle de Aburrá

CONSUMIDOR FINAL: Nuestro consumidor final son todos los habitantes del valle de Aburrá. Generadores de residuos domiciliarios.

## **DISTRIBUCIÓN DIRECTA:**

Después de un análisis de factibilidad para la venta del producto, nos da como referencia un circuito corto de comercialización. La relación directa que podamos tener con el cliente nos va a generar mayor estabilidad en el mercado, sin intermediarios la exclusividad de venta será más eficaz. Aunque esto pueda implicar un mínimo de compras.

FABRICANTE-----AGENTE DISTRIBUIDOR ----- CONSUMIDOR

La topografía de la ciudad de Medellín es irregular en la mayoría de sus comunas. El éxito de este negocio es precisamente esa irregularidad, ya que ahí se genera la necesidad de recolectar de forma fácil y segura los residuos domiciliarios.

El producto después de su primera fase lo podremos expandir a hospitales, empresas en diferentes regiones del país.

### **VARIABLES GEOGRAFICAS**

Zonas: Área Metropolitana del valle de Aburra. En el departamento de Antioquia

Tamaño de la zona: Un poco más de dos millones de habitantes.

Densidad; Zona urbana

Población: Aproximadamente 8.000 habitantes

Edad: Los residuos domiciliarios los generamos todos por individual no importa la edad

Sexo: Aplica para todos los sexos

Familias: Entre 3 y 5 Personas.

Estado Civil: Aplica para todos los estados civiles.

Profesión: Empleados de clase media baja.

Nivel de Estudios: Básico y Medio

Renta: Baja-media

Momentos de uso: un día en semana y otro día fines de semana.

Beneficios: Agilidad en el servicio de recolección. Separación de los residuos

Nivel de uso: usuario regular

Frecuencia de Uso: Regular

### **1.1.COMPETENCIA**

Mis competencias son las empresas dedicadas al diseño y fabricación de basureros, contenedores y carros recolectores de basura a menor escala.

En la ciudad de Medellín encontramos aproximadamente tres empresas como competencia directa, con esto me refiero a que son pocas las empresas dedicadas únicamente al diseño y fabricación de estos tipos de dispositivos.

Ejemplo de estas empresas en la ciudad de Medellín es la empresa ROTOPLAST. Esta empresa en principio se dedicaba al diseño y fabricación de productos para la minería, ahora son pioneros en la fabricación de productos plásticos por el proceso de Rotomoldeo. Es para nuestra empresa un ejemplo de cómo producir buenos diseños con materiales económicos y resistentes.

También encontramos distribuidores a nivel local de productos similares:

#### **NOVASEO: COMPETENCIA INDIRECTA**

Empresa dedicada a los temas de aseo, desinfección y residuos, brinda soluciones de limpieza, cuentan con un amplio portafolio con entregas en todo el país.

Venden sus productos a través de página web <http://www.novaseo.com.co>

para realizar pedidos a nivel nacional.

PBX:

#### **UBICACIÓN**

Itagüí, Antioquia Colombia. Bloque 1 Central Mayorista de Antioquia.

**1.1.PRECIO**

El precio de nuestro dispositivo es más alto que los productos que se venden actualmente en el mercado, ya que el diseño va a necesitar un molde específico debido a su diseño y lo que implica contar con perfiles específicos para su mano de obra.

Tabla 2. Materia prima- Mano de obra- CIF

**MAQUINARIA- EQUIPO- MUEBLES Y ENSERES**

MAQUINARIA Y EQUIPO						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Maquina de Moldeo	1	\$ 30.000.000,00	\$ 30.000.000,00	10	\$ 3.000.000,00	\$ 250.000,00
Maquina de ploteo	1	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	10	\$ 1.000.000,00	\$ 83.333,33
<b>TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO</b>			<b>\$ 40.000.000,00</b>	<b>Subtotal Depreciaciones</b>	<b>\$ 4.000.000,00</b>	<b>\$ 333.333,33</b>
EQUIPOS DE COMPUTO Y OTROS						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Equipos de computo	2	\$ 1.600.000,00	\$ 3.200.000,00	3	\$ 1.066.666,67	\$ 88.888,89
Muebles y Enseres	3	\$ 1.400.000,00	\$ 4.200.000,00	3	\$ 1.400.000,00	\$ 116.666,67
Impresora multi funcional	1	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00	3	\$ 60.000,00	\$ 5.000,00
Teléfono Fijo (equipo)	2	\$ 75.000,00	\$ 150.000,00	3	\$ 50.000,00	\$ 4.166,67
<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>\$ 7.730.000,00</b>	<b>Subtotal Depreciaciones</b>	<b>\$ 2.576.666,67</b>	<b>\$ 214.722,22</b>
MUEBLES Y ENSERES						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Escritorio de oficina	2	\$ 250.000,00	\$ 500.000,00	10	\$ 50.000,00	\$ 4.166,67
Mesa de Dibujo	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	10	\$ 50.000,00	\$ 4.166,67
Silla de escritorio	2	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00	10	\$ 20.000,00	\$ 1.666,67
Sillas de espera	4	\$ 50.000,00	\$ 200.000,00	10	\$ 20.000,00	\$ 1.666,67
<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>\$ 1.400.000,00</b>	<b>Subtotal Depreciaciones</b>	<b>\$ 140.000,00</b>	<b>\$ 11.666,67</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS CON DEPRECIACIÓN</b>			<b>\$ 49.130.000,00</b>	<b>DEPRECIACIÓN TOTAL</b>	<b>\$ 6.716.666,67</b>	<b>\$ 559.722,22</b>

Tabla 3. Maquinaria y equipo necesario para el Proyecto:

**COSTOS FIJOS MENSUALES**

COSTOS FIJOS MENSUALES						
PROYECTO: <b>REDOMI "DISPOSITIVO RECOLECTOR DE RESIDUOS DOMICILIARIOS"</b>						
No.	DETALLE / CUENTAS	Cantidad Requerida	Valor Unitario	Costo Mensual	Saldo Acumulado (Presupuesto Mes)	Costo Fijo Anual
	<b>Saldo Inicial (Presupuesto Mensual)</b>				<b>\$ 19.738.667</b>	
1	Gerente y administrador	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	\$ 19.200.000
2	Seguridad social gerente y administrador	1	\$ 328.000	\$ 328.000	\$ 1.928.000	\$ 3.936.000
3	Diseñadores	2	\$ 1.100.000	\$ 2.200.000	\$ 4.128.000	\$ 26.400.000
4	Seguridad social diseñadores	2	\$ 225.500	\$ 451.000	\$ 4.579.000	\$ 5.412.000
5	Operarios	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000	\$ 6.179.000	\$ 19.200.000
6	Seguridad social operarios	2	\$ 164.000	\$ 328.000	\$ 6.507.000	\$ 3.936.000
9	Arrendamiento de Local	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 8.007.000	\$ 18.000.000
10	Servicios Públicos	1	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 8.607.000	\$ 7.200.000
11	Elementos de papelería	1	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 8.707.000	\$ 1.200.000
12	Elementos de aseo	1	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 8.857.000	\$ 1.800.000
15	Activos Fijos	1	\$ 4.094.167	\$ 4.094.167	\$ 12.951.167	\$ 49.130.000
16	Depreciación de Activos Fijos	1	\$ 6.716.667	\$ 6.716.667	\$ 19.667.833	\$ 80.600.000
17	Seguro Responsabilidad Civil	1	\$ 70.833	\$ 70.833	\$ 19.738.667	\$ 850.000
18		1	\$ 0	\$ 0	\$ 19.738.667	\$ 0
19		1	\$ 0	\$ 0	\$ 19.738.667	\$ 0
20		1	\$ 0	\$ 0	\$ 19.738.667	\$ 0
21		1	\$ 0	\$ 0	\$ 19.738.667	\$ 0
22		1	\$ 0	\$ 0	\$ 19.738.667	\$ 0
23		1	\$ 0	\$ 0	\$ 19.738.667	\$ 0
<b>TOTAL COSTOS FIJOS MENSUALES</b>		<b>23</b>	<b>\$ 17.449.167</b>	<b>\$ 19.738.667</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 236.864.000</b>

Tabla 4. Costos fijos mensuales del proyecto.

**CONCLUSIONES**

1. El sector Caunces Uno ubicado en el barrio Buenos Aires, evidencia la falta de herramientas que minimicen los riesgos de salud física y emocional que padecen los operarios. Esta necesidad es una de muchas oportunidades que deben ser intervenidas desde el área de la ingeniería en Diseño

2. Podemos concluir que la ciudad esta carente de un diseño comprometido con el medio ambiente y el orden de los residuos domiciliarios. Por lo tanto, podemos esta problemática es una necesidad que debe ser atendida y mejorada con nuevas alternativas de diseño. Desde el área de diseño, se pueden mejorar las condiciones de diferentes trabajadores que realizan cargas que requieren esfuerzos grandes y que necesitan optimizar el uso de las herramientas disponibles.

Se puede evolucionar el diseño de la herramienta para reducir los riesgos físicos y las enfermedades que se presentan con el pasar del tiempo, por el uso repetitivo uso de las herramientas inadecuadas para las tareas asignadas en cada labor.

### Bibliografía

(Felipe, Clima Laboral , 2017)

- Ambientales, S. (26 de 12 de 2007). *SOLUCIONES AMBIENTALES*. Obtenido de <http://tostost.blogspot.com.co/2007/12/gestin-de-residuos-slidos-domiciliarios.html>
- Aseo, N. (06 de Octubre de 2017). *www.novaseo.com.co*. Obtenido de Nova Aseo Soluciones en limpieza: <http://www.novaseo.com.co/Productos/Manejoderesiduos/Transportederesiduos>
- Diego-Mass, J. A. (24 de Septiembre de 2015). *Ergonautas*. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecanica/biomecanica-ayuda.php>
- Estres Laboral.info*. (20 de octubre de 2017). Obtenido de Estres Laboral.info: <http://www.estreslaboral.info/>
- FEDER. (2005). Obtenido de Gan, Federico. E-Book Clima laboral. Barcelona: Aptabel.com, 2005.
- FELIPE, P. (2017). *CAPITULO 3 CLIMA LABORAL*. Obtenido de CAPITULO 3 CLIMA LABORAL: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19649/Capitulo3.pdf>
- Felipe, P. (2017). *Clima Laboral*. Obtenido de Capitulo 3 Clima Laboral: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19649/Capitulo3.pdf>
- Felipe, P. (2017). *Clima Laboral* . Obtenido de Capitulo 3 Clima Laboral. Pdf: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19649/Capitulo3.pdf>
- GAN, F. (Barcelona,2005). *E-book clima laboral*. Obtenido de [https://factorhuma.org/es/ficha.php?id\\_ficha](https://factorhuma.org/es/ficha.php?id_ficha)
- Konz, S. (s.f.). *DISEÑO DE SISTEMAS DE TRABAJO*. Mexico: LIMUSA Noriega Editores.
- Muñoz, R. O.-I. (1994). *Manual de Gestión del Medio Ambiente*. España: MAPFRE, S.A.
- Sidney, U. d. (28 de septiembre de 2017). *Basura Cero Colombia*. Obtenido de Tomado de: [http://cadenaser.com/ser/2017/03/13/ciencia/1489400972\\_705705.htm](http://cadenaser.com/ser/2017/03/13/ciencia/1489400972_705705.htm)
- SOCIAL, I. D. (1998). *INSTITUTO DEL SEGURO SOCIAL*. Obtenido de Programa de epidemiología para cargas y posturas en un grupo de empresas afiliadas: <file:///E:/tesis172.pdf>
- Templates, D. b. (2015). *Seguridad y Salud en el trabajo*. Obtenido de <http://normas-ohsas18001.blogspot.com.co/2012/12/la-fatiga-laboral.html>
- Universiata de Valencia*. (08 de 10 de 2017). Obtenido de Universiata de Valencia: <https://www.valencia.edu/cgt/prevencion/CARGAMAN.htm>



