

Los perros de la basura

Incidencia de los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en la vía pública para ser recolectados, en la población canina callejera.

Charles Fernando Ortiz Ñañez

Universidad del Valle

Facultad de Artes Integradas

Departamento de Diseño

Santiago de Cali

2014



**Incidencia de los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en la vía publica
para ser recolectados, en la población canina callejera**

Charles Fernando Ortiz Ñañez

Trabajo de grado para optar al título de Diseñador Industrial

**Director
Mauricio Chemas**

Universidad del Valle

Facultad de Artes Integradas

Departamento de Diseño

Santiago de Cali

2014

Agradecimientos

A mis padres por brindarme su amor y su apoyo siempre, a mis hermanos y familiares por creer en mí y compartir conmigo la alegría de momentos como este y especialmente a mi esposa por su paciencia, por todo su apoyo incondicional y por acompañarme todos estos años, siendo el motor de muchos logros y en especial este tan importante en mi vida.

A todos los que no estan aquí pero que de una u otra manera contribuyeron para alcanzar esta meta.

Gracias.

CONTENIDO

Resumen.....	8
Introducción	9
Santiago de Cali de pueblo a ciudad	10
1. Marco conceptual.....	12
1.1. La ciudad, producción y disposición de desechos sólidos urbanos	12
1.2. Reglamentaciones	14
1.3. Sistemas de recolección: una problemática de disposición final de los residuos sólidos residenciales	16
1.4. Sistema de recolección puerta a puerta.....	17
1.5. Los desechos sólidos residenciales en la vía, más que un problema de basuras.....	22
2. Población canina callejera, una preocupación de salud pública	24
2.1. Acciones Frente a la problemática de los perros callejeros.....	27
3. Planteamiento del problema.....	30
4. Objetivo General	32
5. Objetivos Específicos	32
6. Marco Contextual	33
6.1. Desechos sólidos.....	33
6.1.1. Almacenamiento de los desechos sólidos residenciales	35
6.1.1.1. Características de los contenedores de basuras	37
6.1.1.2. Mobiliarios urbanos para la disposición de residuos sólidos residenciales	38
6.1.2. Normatividad en Colombia para el manejo de los desechos sólidos ...	42
6.2. El perro (Canisfamiliares).....	44
6.2.1. Características que lo relacionaron con los humanos	44
6.2.2. Población canina en la ciudad de Cali	44
6.2.3. Población canina callejera.....	45
6.2.3.1. Definición.....	45
6.2.4. Normatividad	46

6.2.4.1. Tenencia responsable	46
6.2.4.2. Leyes que regulan la tenencia responsable	47
7. Propuesta de intervención	48
7.1. Requerimientos y determinantes	48
7.1.1. Determinantes.....	49
7.1.2. Requerimientos	50
8. Descripción de la propuesta	51
8.1. El perro y sus sentidos	53
9. Estado de la técnica.....	55
9.1. Métodos de repulsión de animales	55
9.1.1. Ultrasonidos aplicación repelente para animales	56
9.1.1.1. Características del sonido.....	56
9.1.1.2 Repelentes Ultrasónicos	57
9.1.2. Sensores Infrarrojos para la detección de presencia o movimiento	58
9.1.2.1. Sensores de presencia infrarrojos	59
9.1.2.2. Sensores de movimiento infrarrojos.....	59
10. Alternativas de diseño	59
10.1. MOD3 - Opción 1	60
10.2. MOD3- Opción 2.....	61
10.3. MOD3- Opción 3.....	62
10.4. MOD3- Opción 4.....	62
10.5. Depuración de alternativas	63
11. Descripción formal de la propuesta.....	65
11.1. Descripción de las piezas	68
11.1.1. Modulo lateral	68
11.1.2. Bandeja Lateral	69
11.1.3. Modulo Central.....	70
11.1.4. Estructura Expositores	71
11.1.5. Bandejas expositores	72
11.1.6. Cubierta sistemas Electronicos	72

11.2. Plano de vista explosionada	74
11.3. Cuadro de piezas por función	75
12. Montaje	77
13. Secuencia de uso.....	79
14. Mantenimiento.....	80
14.1. Desglose de tareas de mantenimiento.....	80
15. Detalles de la propuesta	81
15.1. Renders Generales.....	81
15.2. Renders de Detalles	84
16. Planos Técnicos.....	89
17. Información Expositores	103
17.1. Logotipo MOD3.....	104
17.2. Ubicación de la información en el mobiliario	105
18. Conclusiones.....	106
19. Bibliografía	107
20. Anexos	113
Anexo A. División de la ciudad de Cali por comunas según los acuerdos 11 y 15 de 1998 a partir del cual se crean las comunas 21 y 22	113
Anexo B. Estimaciones y proyecciones de población y densidad 2005 – 2011	114
Anexo C. Clasificación socioeconómica y número de lados de manzana por estrato socioeconómico en el municipio de Santiago de Cali.....	114
Anexo D. Composición física de los residuos sólidos residenciales en la zona urbana del municipio de Santiago de Cali.....	115
Anexo E. Composición física de los residuos sólidos residenciales (%) por estrato socioeconómico y global	116
Anexo F. Tasa de fecundidad de caninos y felinos por comunas.....	117
Anexo G. Mortalidad de la población canina en la ciudad de Santiago de Cali tomado	117
Anexo H. promedio de perros callejeros por comuna	118

Anexo I. Antecedentes de mascotas que han mordido a personas por estrato en la ciudad de Cali	119
Anexo JI. Accidentes rábicos y por mordedura reportados años 2007 a 2011	120
Anexo K. Relación humano-canina y felino en Cali por comunas	121
Anexo L. Población canina en la calle	122
Anexo M. Resultados experimentales de las frecuencias ultrasónicas audibles por algunos animales.....	123
Anexo N. Límites máximos recomendados para exposición a ultrasonidos aéreos de baja frecuencia	124

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

Grafica 1. Esquema general del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos	15
Tabla 1. Horarios de recolección Promoambiental	19
Tabla 2. Horarios de recolección Ciudad limpia	20
Tabla 3. Horarios de recolección Emas.....	20
Tabla 4. Composición física de los residuos sólidos residenciales por estrato socioeconómico	34
Tabla 5. Medias y varianzas de la PPC por estrato socioeconómico para la zona urbana del municipio de Santiago de Cali.	35
Tabla 6. Resultados experimentales de las frecuencias ultrasónicas audibles por algunos animales	55
Grafica 2. Sub-poblaciones de la población total de perros.....	45

Resumen

La ciudad de Santiago de Cali cuenta con una población de más de 2 millones de habitantes distribuidos en una extensión de territorio de 56.026 hectáreas de las cuales 12.089 son urbanas, lo que indica una densidad bruta¹de 168,7 habitantes por hectárea (H/h), la ciudad se encuentra dividida en 22 comunas, de estas las comunas 13, 14 y 15 de estratos 1 y 2, presentan los niveles de densidad más altos. Entre las problemáticas de estas comunas se encuentra la inadecuada disposición de los residuos sólidos por parte de los pobladores, debido a la falta de vigilancia de los organismos competentes y a que el sistema usado para la recolección de los residuos sólidos en la ciudad no cuenta con sitios destinados para su disposición, la falta de lugares para la ubicación previa a la recolección de las bolsas con residuos es notoria principalmente en las zonas de nivel socioeconómico más bajo, donde en su mayoría constan de residuos de comida, dicho factor causa dificultades en cuanto a la movilidad, además de problemas de contaminación ambiental y enfermedades en la población, estos factores sumados a la falta de educación y control para la tenencia responsable de mascotas, contribuyen en la proliferación de los perros callejeros los cuales encuentran sustento e incentivo en estos residuos para vagar en la vía pública, generando dificultades para la población como accidentes de tránsito, obstrucción en la movilidad peatonal y vehicular, ataques a personas y otros animales que pueden conducir a enfermedades zoonóticas como la rabia, entre otros.

Palabras Clave: Residuos sólidos domiciliarios, disposición de residuos sólidos, sistemas de recolección, espacio público, población canina callejera, tenencia responsable, ultrasonido.

¹La densidad bruta corresponde al número de habitantes por hectárea, considerando la totalidad del área de desarrollo. Tomado de:
<http://institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0100/0140/0144.htm>.

Introducción

El presente documento tiene como objetivo establecer la relación entre la población canina callejera con los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en el espacio público para su posterior recolección por parte de las empresas encargadas de este servicio en la ciudad, con el fin de intervenir para mitigar las consecuencias de dicha relación.

De acuerdo con el sistema de recolección puerta a puerta, implementado en Cali los usuarios disponen sus desechos en la vía pública en espera de que sean retirados del lugar para su posterior tratamiento, pero debido a la falta de un espacio destinado para la ubicación de las basuras, estas son dispuestas en cualquier espacio disponible que provea un fácil acceso y que además sirva de apoyo para las bolsas, elemento frecuente para el almacenamiento de las basuras en los hogares, algunos de estos lugares propicios suelen ser los postes del alumbrado público, las señales de tránsito y los árboles.

Este tipo de disposición lleva a que se formen pequeños acopios de basura, usualmente ubicados en esquinas y en zonas verdes, conduciendo a la generación de problemas de movilidad especialmente en zonas de tránsito vehicular y peatonal constante, además ésta disposición de basuras en zonas verdes o aledañas a afluentes de agua son una fuente de contaminación que puede derivar en enfermedades a las personas.

El alto contenido de desechos putrescibles como los remanentes de comida que se hayan en las basuras, principalmente en estratos de bajos recursos, además de ser el principal contaminante de estos residuos, ya que son una fuente importante generadora de lixiviados en la basura, también es este el factor por el cual se genera la relación entre la problemática de los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en la vía pública con la población canina callejera, debido a que estos componentes le brindan una buena parte de los recursos necesarios para que un perro sin domicilio pueda sustentarse y proliferar, como también es un factor que alienta a los perros domiciliados pero con permiso para vagar a salir en busca de

estos incentivos generando dificultades a la ciudadanía, como el impedimento del tránsito peatonal debido a la basura que estos animales diseminan en busca de alimento, además de la amenaza de ataque o las molestias ocasionadas por los excrementos, también son un interferente con el tránsito vehicular ya que estos animales son causantes de accidentes de tránsito.

Dentro de los objetivos de esta investigación se haya la identificación de los puntos neurálgicos de la ciudad donde es evidente esta relación y el determinar como el diseño industrial puede facilitar la disposición de los residuos sólidos domiciliarios de una manera más amigable con el medioambiente y con el fin de aportar a las labores realizadas por los entes gubernamentales y privados para el control de la población canina callejera de la ciudad.

Este proyecto tiene en cuenta que el problema de la población canina callejera no es un problema con una solución puntual ya que es generado por muchos factores, algunos de ellos son los relacionados con la educación de la ciudadanía y las entidades de control, de manera que la solución planteada en este trabajo, responde a necesidades inmediatas de dos problemáticas que se vinculan, siendo evidente que circunstancias tan complejas requieren de acciones integrales que abarquen los diferentes aspectos que las conforman, de manera que en conjunto se pueda llegar a una solución definitiva.

Santiago de Cali de pueblo a ciudad

La ciudad de Santiago de Cali está ubicada a 1.079mts sobre el nivel del mar y su temperatura promedio es de 25° C, fundada el 25 de Julio de 1536 por Sebastián de Belalcazar en conmemoración del apóstol Santiago, con una población de no menos de 20 mil habitantes, en un comienzo Cali se convirtió en una ciudad importante debido a que esta era un centro de comercio y cruce de caminos de los viajeros, cuya actividad comercial principal era la ganadería, la producción de azúcar y el suministro de víveres a las poblaciones del Chocó. Sus límites municipales por el norte son Yumbo y La Cumbre, al oriente se comunica con

Palmira, Candelaria y Puerto Tejada, al sur se encuentra con Jamundí y por el Occidente se comunica con Buenaventura y Dagua.

En la actualidad la ciudad ha pasado de ser una pequeña urbe de 20mil habitantes a una ciudad con una población de más 2 millones de habitantes, con base en la proyección para el 2011 propuesta por el DANE y de acuerdo con los censos realizados en los años 1985, 1993 y 2005

La ciudad tiene una extensión territorial de 56.026 hectáreas de las cuales 12.089 son urbanas, según el Acuerdo 15, de Agosto 11 de 1988, se dividió el área urbana en 20 comunas y la zona rural se divide en 15 corregimientos, más adelante se crearon la comuna 21 y la comuna 22 por los Acuerdos 10 de 1988 y 134 de 2004 respectivamente (Ver Anexo A), de las 22 comunas de la ciudad la comuna 13 junto con la 14 y la 15 presentan los niveles de densidad bruta más altos de la ciudad según el censo realizado en 2005 por el DANE²(Ver Anexo B), con esto se puede evidenciar que los altos niveles de densidad poblacional están relacionados inversamente con el nivel socio económico, ya que el estrato moda³ para estas comunas se encuentra entre el estrato 1 y el 2, la estratificación de los hogares es asignada con la asociación de mayor o menor ingreso, para efectos de esta, el número 1 se asigna a las viviendas con menores ingresos económicos y el número 6 se le otorga entonces a las viviendas que evidencien un mayor ingreso, así la ciudad se divide en niveles altos, medios y bajos siendo los niveles bajos y medio bajos los de mayor incidencia, DANE en 2005 (Ver Anexo C).

²Departamento administrativo de Planeación del Municipio de Santiago de Cali y la Universidad Icesi, (2007) una Mirada Descriptiva a las Comunas de Cali, Universidad Icesi, Cali Colombia.

³Entiéndase el estrato moda como el estrato de mayor frecuencia dentro de un área, en este caso las comunas. Tomado de:
http://www.icesi.edu.co/jcalonso/images/pdfs/Publicaciones/una_mirada_descriptiva_a_las_comunas_de_cali.pdf

1. Marco conceptual

1.1. La ciudad, producción y disposición de desechos sólidos urbanos

Los desechos sólidos son los remanentes de las actividades humanas que al no ser de utilidad son desechados (Sánchez, 2005), los desechos urbanos en las ciudades pueden definirse como aquellos producidos por los domicilios, residuos producidos por la actividad comercial, los remanentes de las oficinas y los desechos producidos en los edificios públicos (Pastor y Rodríguez, 2008).

Las grandes ciudades del país producen diariamente una gran cantidad de basura, esto varía de acuerdo a varios factores, como el nivel de ingresos ya que diferentes estudios han demostrado que la producción per cápita⁴ está estrechamente relacionada con los niveles socioeconómicos, así que a mayor ingreso mayor es el volumen de desechos producidos, también influye si el tipo de población es rural o urbana, si se trata de una zona industrialmente desarrollada y el nivel de consumismo de los pobladores, entre otros (Caris, 1981), así a mayor cantidad de estos factores mayor será la cantidad de desechos producidos y como consecuencia, el manejo de estos termina convirtiéndose en un factor problemático que afecta a la ciudadanía y al medioambiente, debido a la contaminación que originan.

Referente a los desechos sólidos en las ciudades, es su disposición en los espacios públicos por parte de la comunidad un agravante de la problemática descrita, dificultando el uso y disfrute de dichos espacios, ya que según el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional Antioquia (PGIRS-R)⁵ este tipo de presentación de los residuos sólidos en calles y andenes puede

⁴Producto Per cápita es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional durante un cierto período de tiempo, dividido por el valor de la población total. Definición tomada de:

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010043/lecciones/9nocimacroec3.htm>

⁵El Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional “obedece a iniciativas regionales que propenden no sólo por la minimización de impactos, sino por la dinamización de la economía en torno a los residuos y al mejoramiento de la calidad de vida”. Definición tomada de:

<http://usb.ambientalex.info/infoCT/Pgiresolvalleabu.pdf>

generar deterioro de la salud humana y el medioambiente debido a la contaminación del suelo, el aire y la contaminación visual que generan (Varón, 2011), de acuerdo con estudios realizados, esta problemática es más frecuente en zonas de nivel socioeconómico bajo, donde se concentra una mayor densidad poblacional, y donde según Caris (1981, citado en Brito y Pasquali, 2006) sus habitantes tienden a considerar menos relevante la contaminación de su entorno, otro hecho que también favorece la problemática son los índices de basura previos en el lugar debido a que hacen disminuir en las personas la presión social de tirar basura o disponer los residuos sólidos de manera inadecuada como un acto indebido, lo que facilita que se lleve a cabo el hecho.

La ciudad de Cali y su alta densidad poblacional así como en las grandes urbes presenta problemáticas como la inseguridad, la invasión del espacio público entre otras, así como la generación de desechos sólidos remanentes del consumo masivo y la fabricación de bienes materiales con materias primas no biodegradables, o de difícil reinsertión a los procesos de producción, estos factores inciden en un aumento en el volumen de desechos producidos por la ciudad y que de acuerdo con la tendencia de consumo y la deficiencia de las políticas y los organismos que se encargan de realizar un control en la producción, consumo y disposición final, continuara aumentando progresivamente al interior de las urbes del país.

Aunque los desechos sólidos pueden contener muchos componentes, estos se pueden clasificar en grupos, de acuerdo a su fermentabilidad, inflamabilidad, procedencia y según su volumen, a su vez estos se dividen en convencionales y especiales; la Organización Panamericana de la salud (OPS), establece otro grupo de desechos, los peligrosos, provenientes de hospitales y que representan un riesgo potencial para la salud, estos cinco grupos se subdividen en grupos más pequeños y específicos, para efectos de esta investigación se manejará el término de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) el cual pertenece al grupo que se

clasifica según su procedencia, este comprende los desechos que contienen, residuos domésticos, de jardinería y de barrido de las calles, los RSD pueden a su vez dividirse como desechos putrescibles que son aquellos que se descomponen, comúnmente llamados orgánicos, estos pueden ser restos de comida, cuero, madera, residuos de jardín, papel, cartón, entre otros, y los no putrescibles o inorgánicos como, el vidrio, la cerámica, los metales ferrosos, y los no ferrosos, etc. Los componentes orgánicos son uno de los mayores problemas en cuestiones de los RSD debido a la gran cantidad de humedad que contienen ya que originan la producción de gases y lixiviados en los rellenos sanitarios⁶, estos lixiviados arrastran todo tipo de contaminantes orgánicos e inorgánicos incluyendo ácidos húmicos, nitrógeno amoniacal y metales pesados, además de sales inorgánicas presentes en las basuras causando graves problemas ambientales como la contaminación del suelo, las aguas subterráneas y/o cercanas y del aire, también existe dentro de este grupo una categoría especial que la componen aceites y cauchos generados por automóviles⁷.

1.2. Reglamentaciones

A partir de los resultados de la reunión de las naciones unidas en Brasil en 1992 donde se determina La Agenda 21 que establece la gestión de los residuos sólidos, en Colombia se ha desarrollado un amplio marco normativo respecto a la problemática, surgido de los avances en cuanto a la experiencia obtenida en la mitigación de problemas ambientales en el país, todas estas han quedado enmarcadas en una política nacional para la gestión de los residuos sólidos elaborada en 1998 y actualizada en el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). La cual comprende cuatro objetivos principales que son:

⁶UAESP, (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos), *Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C*, 2011, Bogotá, Diciembre de 2011 pg. 44

⁷ Bustos Flores, Carlos, *La Problemática de Los Residuos Sólidos*, Economía, núm. 27, enero-junio, 2009, Pg. 121-144, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes Venezuela, 2009

- Reducción en el origen: se plantea este punto como el de mayor importancia para la eficacia en cuanto a la reducción del volumen y contaminación ambiental y los costos asociados al manejo de los residuos sólidos.
- Aprovechamiento y valorización: este punto se centra en la separación en la fuente de los desechos aprovechables para su posterior reutilización.
- Tratamiento y transformación: este plantea para la disminución de la peligrosidad y el volumen de los desechos no aprovechables, alterando su estructura física o química.
- Disposición final controlada: como su nombre lo indica este punto se enfoca en el seguimiento a los sistemas de recolección y disposición final de los desechos sólidos, con la intención de dar cumplimiento a los tres puntos anteriores⁸.

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos hace referencia a los métodos que se emplean de manera conjunta y con un orden jerárquico en los cuales se marcan cuatro fases: Pre-recogida, Recogida, Transporte y Tratamiento.

Grafica 1. Esquema general del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos



Fuente: *esquema desarrollado a partir de la información obtenida de: UAESP, (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos), Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C, 2011, Bogotá, Diciembre de 2011*

De acuerdo con la investigación el enfoque estará localizado en la fase de pre-recogida, la cual tiene que ver con la generación de desechos, la manipulación, el almacenamiento, la separación en la fuente y la presentación de los residuos para

⁸ UAESP (unidad administrativa especial de servicios públicos), *Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C 2011, Bogotá Diciembre de 2011 pg. 44*

su recolección(André y Cerdá, 2006), este último punto es uno de los factores claves en la problemática respecto a los desechos sólidos en la ciudad, debido a la disposición en la vía pública de los desechos, tal como lo supone el sistema de recolección actual, ya que causa dificultades cuando se le da un manejo inadecuado al dejar los residuos en horarios no establecidos y sitios de tránsito, así como la mala presentación, que facilita la diseminación de basuras en el espacio público.

En el 2012 en la ciudad de Santiago de Cali se implementó una estrategia para mitigar el problema de los RSD creada mediante la Ley 1258 de 2008, esta consiste en la aplicación de un comparendo ambiental⁹ que contempla sancionar de forma pedagógica y económica a los habitantes que sean sorprendidos arrojando basura a las calles y a quienes depositen sus desechos en lugares públicos y/o fuera de los horarios correspondientes a los establecidos por las empresas encargadas de prestar el servicio de recolección, esta iniciativa fue creada como una herramienta para motivar la cultura ciudadana en cuanto al manejo de los residuos sólidos y de escombros con el objetivo de mitigar las afectaciones producidas por estos al medio ambiente y salud pública.

1.3. Sistemas de recolección: una problemática de disposición final de los residuos sólidos residenciales

La cantidad de desechos sólidos producidos por la población de la ciudad, genera la necesidad de implementar sistemas de recolección y disposición final cada vez más eficientes, ya que el déficit de este servicio en la ciudad causaría graves problemas de contaminación, movilidad y salubridad, pero como consecuencia, estos sistemas consumen los recursos tanto económicos como ambientales de la región, debido entre otros al uso de los basureros a cielo abierto.

⁹ El comparendo ambiental es un instrumento de cultura ciudadana expuesto en detalle en el acuerdo 0282 de 2009, documento donde se reglamenta dicha disposición para el municipio de Santiago de Cali. Información obtenida desde la web, <http://consejoambiental.files.wordpress.com/2011/12/acuerdo-o282-comparendo-ambiental.pdf>

Existen varios sistemas de recolección de servicios sólidos usados en diferentes países y que se implementan evaluando e interviniendo en los cuatro factores que lo componen: la generación de los desechos según su fuente, el transporte en cuanto a la infraestructura necesitada, el tratamiento que se le dará a los desechos recolectados y el control realizado a los tres ítem mencionados anteriormente.

Los métodos de recolección más usados de acuerdo con la demanda y los recursos son los métodos de esquina o parada fija en la que los usuarios acercan sus contenedores de desechos hasta el carro recolector, otro sistema es de contenedores, en estos las personas depositan sus desechos en recipientes ubicados en puntos determinados de donde posteriormente son recogidos por los vehículos recolectores y está el sistema de acera o puerta a puerta en el cual los usuarios disponen sus contenedores en la acera frente a sus viviendas y operarios del sistema los recogen y depositan en el vehículo recolector

1.4. Sistema de recolección puerta a puerta

El sistema de recolección de las basuras implementado en la ciudad es el método puerta a puerta, este se realiza mediante carros compactadores estos vehículos de carga diseñados para comprimir los residuos durante su recolección y transporte, el tamaño promedio de estos vehículos es de 6mts de largo x 2.5 de ancho en estos se depositan los residuos recolectados en las aceras frente a las casas y luego son transportadas a un botadero a cielo abierto en las afueras de la ciudad; para los conjuntos comerciales y residenciales se provee el sistema de contenedores debido al alto volumen de desechos que se manejan, la labor de recolección se realiza de acuerdo a un cronograma de rutas y horas establecidos, de acuerdo a cada zona de la ciudad, debido al tamaño de los vehículos recolectores su alcance se ve limitado ya que hay sectores de la ciudad, donde al interior de los barrios las calles son muy estrechas, imposibilitando en ocasiones el desplazamiento de los vehículos, también se presentan otras situaciones similares como los barrios Villa del Lago, Esmeralda Santa Bárbara entre otros, compuestos

en su interior por callejones peatonales que no permiten la entrada de vehículos, generando en la población la necesidad de disponer sus desechos en la vía transitable más cercana, produciendo concentraciones de basura en diversos puntos del espacio público.



Foto 1. Callejón peatonal de algunos barrios de Cali.



Foto 2. Vías de acceso peatonales al interior de algunos barrios.

En la ciudad tras la liquidación de las empresas de servicios públicos Emcali, se abrió la licitación para empresas prestadoras del servicio de recolección de basuras, para las cuales en 2013 se establecieron tres empresas:

Promoambiental a la cual le corresponden las comunas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 16, 17, 18 y 22 con una frecuencia de recolección de 3 días a la semana:

Tabla 1. Horarios de recolección Promoambiental

comuna	Día 1	Día 2	Día 3	Horario
2	Lunes	Miércoles	Viernes	6:30am-2:30 pm
4	Lunes	Miércoles	Viernes	6:30pm-2:30 am
5	Lunes	Miércoles	Viernes	6:30pm-2:30 am
6	Martes	Jueves	Sábado	6:30am-2:30 pm
7	Martes	Jueves	Sábado	6:30pm-2:30 am
8	Martes	Jueves	Sábado	6:30pm-2:30 am
10	Martes	Jueves	Sábado	6:30pm-2:30 am
16	Lunes	Miércoles	Viernes	6:30pm-2:30 am
17	Martes	Jueves	Sábado	6:30am-2:30 pm
18	Lunes	Miércoles	Viernes	6:30am-2:30 pm
22	Lunes	Miércoles	Viernes	6:30am-2:30 pm

Fuente: <http://www.ciudadlimpia.com.co/cali/webclimpia/frecuencias.html>

A **Ciudad limpia** le corresponden las comunas 1, 3, 9, 19 (en esta última por la gran cantidad de barrios, 22 en total¹⁰, manejan las tres frecuencias de recolección), 20 y corregimientos, estas son las frecuencias:

¹⁰ Información obtenida del documento Comuna Diecinueve, Biblioteca digital Icesi. Disponible en: http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/65185/1/comuna_diecinueve.pdf

Tabla 2. Horarios de recolección Ciudad limpia

Ciudad limpia				
comuna	Día 1	Día 2	Día 3	Horario
1	Lunes	Miércoles	Viernes	a partir 6:00am
3	Lunes	Miércoles	Viernes	6:00amy7:00 am
9	Martes	Jueves	Sábado	7:00pmy6:00 am
19	Las tres Frecuencias			
20	Martes	Jueves	Sábado	6:00amy7:00 am
corregimientos				
Saladito	Lunes y Jueves a partir de las 6:00 am			
Vía al mar				
Felidia	Martes a partir de las 6:00 am			
La leonera				
Castilla	Miércoles a partir de las 6:00 am			
La Elvira				
Pichindé	Viernes a partir de las 6:00 am			
Los andes				
La paz	Sábado a partir de las 6:00 am			
Golondrinas				

Fuente: <http://www.ciudadlimpia.com.co/cali/webclimpia/frecuencias.html>

Emas es la tercera empresa prestadora del servicio de recolección y barrido de la ciudad, a esta le corresponden las comunas 11, 12, 13, 14, 15 y 21 en las siguientes frecuencias:

Tabla 3. Horarios de recolección Emas

Horarios de recolección Emas				
comuna	Día 1	Día 2	Día 3	Horario
11	Martes	Jueves	Sábado	a partir 2:00 pm
12	Martes	Jueves	Sábado	a partir 10:00 am
13	Martes	Jueves	Sábado	a partir 2:00 pm
14	Las 2 Frecuencias anteriores			a partir 10amy2pm
15	Lunes	Miércoles	Viernes	a partir 6:00am
21	Lunes	Miércoles	Viernes	a partir 6:00am

Fuente: <http://www.emasali.com/web/recoleccion.html>

Este sistema de recolección de desechos en la ciudad necesita de una buena educación y un grado de civismo en los usuarios para que haya una correcta disposición de estos y no generen impactos negativos en el entorno y por parte de los entes gubernamentales y/o las empresas prestadoras del servicio para que garanticen las condiciones necesarias para facilitar la disposición de sus residuos domiciliarios por parte de la ciudadanía y la posterior recogida, en condiciones higiénico- sanitarias que generen el mínimo impacto medioambiental posible.

En Cali las problemáticas producidas por los RSD dispuestos en la vía pública, como dificultad para la movilidad, contaminación ambiental y problemas de salud entre otros, son debido a la desinformación sobre los horarios de recogida, la falta de civismo requerido por el sistema, los procesos de formación, educación y comunicación así como el ejercicio de los organismos de control que no contribuyen a la formación cultural de la comunidad en cuanto al manejo responsable de los residuos, la falta de sitios destinados al acopio de las basuras para las personas con dificultades para depositar sus desechos en el momento de la recolección, y la dificultad de movilidad de los carros recolectores debido a la infraestructura vial como el caso de los barrios con pasajes peatonales o calles demasiado angostas, estos factores propician que las vías públicas sobre todo en sectores de bajos recursos se invadan en los días de recolección principalmente, por pequeños acopios de basura improvisados como se muestra las Fotos 3, 4, 5 y 6.



Foto 3.



Foto 4.



Foto 5.



Foto 6.

Fotos de los desechos sólidos dispuestos en la vía pública tomadas en el barrio Los Lagos al oriente de Cali.

1.5. Los desechos sólidos residenciales en la vía, más que un problema de basuras

Según el plan integral de residuos sólidos elaborado por la alcaldía de Santiago de Cali con la colaboración de la Universidad del Valle en Noviembre de 2006, en la ciudad se producen en promedio 1,642 ton/día, según las empresas de servicios públicos de las vías se recogen 2,144 ton/mes, mientras que el departamento administrativo de planeación municipal reporta una producción aproximada de 1,800 ton/día con una producción Per cápita promedio de 0,75 kg/hb/día.

En Cali el mayor componente de los desechos producidos por la población son residuos de comida con el 59 %, siendo los estratos más bajos los que desechan el mayor porcentaje de este tipo de basura, disminuyendo a medida que el nivel socio económico asciende (Ver Anexo D y Anexo E), mientras que en cuanto a la producción Per-cápita de residuos sólidos, en los estratos más altos la producción es mayor y descende a medida que el estrato socio económico también lo hace¹¹.

Debido a que los desechos de comida son el componente de mayor presencia en los RSD en la ciudad, en los lugares donde hay acumulación se producen problemas de contaminación, ya que estos restos de comida representan el 92% de la humedad en los desechos, produciendo gases contaminantes y lixiviados¹², a parte de la contaminación estos también generan una fuente de alimento y sustento para poblaciones de animales como roedores, moscas y perros callejeros, que si bien algunos no necesitan de estos recursos para su subsistencia, si encuentran en ellos un incentivo para salir a vagar (ICAM, 2009)¹³. Debido a estos comportamientos además las falencias tanto cívicas como culturales en cuanto a la tenencia responsable de las mascotas, visibles a través de creencias populares que rechazan los medios de control como la esterilización, ya que puede causar “daño o malos comportamientos en los animales”, su proliferación se ve facilitada, pues el perro es una especie de rápida reproducción y una perra puede entrar en periodo de celo hasta 2 veces al año, con un tiempo de gestación corto que solo dura 63 días y del que pueden resultar camadas de entre 2 y 14 cachorros, lo que hace que una sola perra y sus crías tengan la

¹¹ Información obtenida del Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PEGIRS), Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías, Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006, Santiago de Cali Noviembre de 2006

¹² Información obtenida de: UAESP (unidad administrativa especial de servicios públicos), *Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C 2011*, Bogotá Diciembre de 2011

¹³ Información obtenida de: Coalición Internacional para el Manejo de Animales de Compañía (ICAM), (2009) Guía para el manejo humanitario de poblaciones caninas, 1990.19. Tomado de Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice Volume 39, Issue 2, Pages 327-345 Veterinary Public Health, Marzo 2009.

capacidad de producir a través de su descendencia alrededor de 67.000 nuevos cachorros en tan solo 6 años (Guerra, *et al.*, 2007). En la ciudad la tasa de natalidad de la población canina es de 14.33%, así que por cada 100 hembras nacen 32 cachorros, siendo el estrato 1 el de mayor incidencia (Osorio, 2004) (Ver Anexo F y Anexo G). De esta manera la presencia de una hembra en celo sin esterilizar en las calles con perros jóvenes vagando, los cuales llegan a ser sexualmente maduros entre los 8 y los 12 meses de edad y que alcanzan su tasa de reproducción más alta a partir del primer año y continua hasta los 10 años de edad, es el escenario propicio para embarazos de los cuales muchas de esas crías resultantes pueden terminar por incrementar la población de perros callejeros de la ciudad.

2. Población canina callejera, una preocupación de salud pública

Los perros son una especie cuya relación con los humanos data desde hace más de 10.000 años lo que ha llevado a esta especie a depender casi por completo del hombre para su supervivencia, por esta razón un animal que ha sido abandonado en la calle puede presentar muchos problemas como desnutrición y enfermedades, ya que los alimentos conseguidos en las calles pueden no saciar los nutrientes necesarios para mantener una buena salud, además de los riesgos de sufrir lesiones causadas por accidentes de tránsito, así como por riñas con otros animales y abusos por parte de la ciudadanía (ICAM, 2009).

En Cali se estima una población de perros callejeros de 47000 animales siendo los sectores más deprimidos donde hay una mayor incidencia de esta problemática, de acuerdo con el censo realizado por el centro de zoonosis de la ciudad en el año 2011, las comunas donde se haya la mayor concentración de estos animales son las comunas 21, 13 y 14 respectivamente, siendo el estrato moda de estas los estratos 1 y 2 (Ver Anexo H).

La población canina callejera es motivo de preocupación, ya que los perros que no gozan de protección humana pueden adquirir y transmitir enfermedades a las personas, tales como el virus de la rabia, enfermedad que puede llegar a ser mortal, además de enfermedades respiratorias causadas por las heces en las calles, cuando son secadas por el sol y sus bacterias son arrastradas con los vientos y pueden ingresar por las vías respiratorias o también pueden ser ingeridas en alimentos que entran en contacto con estas bacterias produciendo enfermedades como la hidatidosis causada por la materia fecal y la leptospirosis enfermedad causada por la orina de los animales, también pueden causar afecciones en la piel, parásitos como el *Echinococcus granulosus*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, entre otros, son causantes en los humanos de graves problemas de salud, siendo muchas de esas víctimas niños (ICAM, 2009).

Esta problemática que acarrea además de afecciones a la salud, conlleva otros factores que dificultan el libre uso por parte de los ciudadanos del espacio público, ya que representan una amenaza constante por ataques tanto a las personas como a otros animales, solo a mediados del 2012 se habían reportado en la ciudad al grupo de vigilancia epidemiológica de la secretaria de salud un total de 1.326 casos de mordeduras a los que se les dio algún tipo de tratamiento¹⁴, sumados a los muchos otros casos de mordeduras en la ciudad no son reportados y no reciben tratamiento alguno, los estratos donde se presenta el mayor número de sucesos son los estratos 1, 2 y 3, siendo el 2 en donde más se reportan accidentes, según el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, las comunas donde se presentaron más accidentes por mordeduras entre los años 2007 y 2011 fueron las comunas 1, 20 y 13 (en orden según el número de casos) (Ver Anexo I y Anexo J).

La agresividad de los perros es uno de los factores que más incidencia tiene al interior de la convivencia humano-perros y según Guerra, *et al.* (2007) es una de las principales causales del abandono; la conducta agresiva no es ajena a la

¹⁴ Información tomada de <http://www.cali.gov.co/corfecali/publicaciones.php?id=46399>

especie, aunque en el proceso de domesticación se seleccionaron los especímenes que demostraban tener temor a los seres humanos y menos agresividad (Barrera, 2009).

Son varios los causantes de la presencia de perros callejeros en las áreas urbanas, desde la falta de atención y cuidado por parte de los propietarios, hasta la falta de control por parte de entidades del estado para quienes quieran hacerse cargo de un animal, elaborar un registro le permitiría a las autoridades exigir responsabilidades y castigar a quienes incumplan con los deberes adquiridos con las mascotas, ya que en los países en desarrollo los organismos de control no ejercen su autoridad para el cumplimiento de las leyes que amparan a estos animales, así a falta de cualquier medida de control en Colombia solo basta con que a una persona le agrade un perro para llevarlo a su hogar sin tener sobre este ninguna responsabilidad legal, de manera que este individuo no está obligado a cubrir con los requerimientos mínimos para la manutención de un animal como una alimentación adecuada, des-parasitación y esterilización o castración, y asimismo quien ha tomado un animal como mascota puede dejarla en la calle si le encuentra defecto alguno, enferma o si no tuvo en cuenta los gastos de manutención que tendría que cubrir, o los cambios de domicilio, entre otros.

A pesar de los esfuerzos realizados por entidades gubernamentales y privadas por fomentar la responsabilidad y el cuidado de los animales, sigue habiendo mucho desinterés y desinformación en cuanto la tenencia de mascotas, teniendo en cuenta que la libertad de desplazamiento está ligada al cuidado responsable, existen tres categorías para evaluar la tenencia de los perros, de acuerdo con la posibilidad de movilidad que se les brinde a estos animales:

Tenencia con movimiento restringido: cuando se tiene un control por parte de la persona que se proclama como dueño del animal y solo le permite movimiento en un espacio determinado por barreras físicas.

Tenencia con permiso para vagar: este tipo de tenencia es la que le brinda por parte del dueño los cuidados básicos para el sostenimiento del animal, pero no ejerce un control sobre la movilidad del animal permitiendo que deambule permanente u ocasionalmente en la vía pública.

Sin dueño: son los animales que no tienen ningún tipo de control ni cuidado humano, estos animales por lo regular satisfacen sus necesidades con los recursos que haya en el espacio público (ICAM, 2009).

2.1. Acciones Frente a la problemática de los perros callejeros

Las autoridades locales hacen algunos esfuerzos para controlar la población de los perros callejeros pero estas acciones podrían causar perjuicios a la salud de los animales si no se realizan de manera controlada y o con los medios adecuados, el no contar con los elementos de captura, retención y eliminación puede conllevar al uso de métodos crueles de apresamiento y ejecución como el sacrificio por medio de ahogamiento, envenenamiento con estricnina y electrocución. Cabe resaltar que según las directrices sobre el control de las poblaciones de perros vagabundos *La eutanasia no constituye por sí misma una medida eficaz de control*. Debido a la eliminación de una parte de la población callejera, solo incrementa los recursos que se encuentran en el lugar para los animales sobrevivientes, además de aumentar la fertilidad de esta parte de la población (Mullan, 2007).

Las acciones implementadas para el manejo de poblaciones de perros vagabundos deben enfocarse principalmente en la reducción de los nacimientos no deseados (ICAM, 2009), existen varias medidas de intervención las cuales deben comprender varios temas que pueden combinarse de manera que generen un impacto mayor en esta población, los temas más relevantes según la OIE¹⁵ son:

¹⁵ La Organización mundial de sanidad ambiental (por sus siglas en ingles OIE) publicó un informe producto de la reunión para la comisión de normas sanitarias para los animales terrestres realizada en Paris del 7 al 8 de septiembre de 2009. Información obtenida desde la web <http://www.oie.int/doc/ged/D6515.PDF>

Pedagogía y legislación: debido a que el fomento de las actitudes responsable incide en la reducción de la población canina callejera, además de mejorar aspectos como la salud y bienestar de los animales, así como la prevención del riesgo que representan para las personas.

Estas acciones pedagógicas se deben enfocar en la concientización de la ciudadanía en cuestiones como: el cuidado adecuado para las mascotas, vacunación para la prevención de enfermedades, manejo adecuado de los desechos del animal con el fin de evitar riesgos a la comunidad y el control reproductivo.

Control reproductivo: estas acciones implementadas con todas las garantías, para el bienestar de los animales es un mecanismo que favorece, además de nacimientos de animales no deseados, un equilibrio entre la demanda y la población canina.

Controles ambientales: este punto plantea la importancia de disminuir el acceso de los perros a las fuentes de alimento como los basureros, el reducir estas no solo se tendrá un impacto sobre la población canina sin dueño sino que, además desincentivara a los que sí tienen, de vagar en busca de estos recursos; este tipo de intervención se debe plantear a la par con otras estrategias, ya que al eliminar los recursos a aquellos que son dependientes de estos se les puede provocar la muerte por inanición o trasladar el problema hacia otras áreas (Mullan, 2007).

Los métodos de control de la población canina callejera por parte de entidades gubernamentales de la región como el centro de zoonosis, son las campañas educativas sobre tenencia responsable de mascotas a grupos escolares, a grupos organizados de la comunidad y unidades residenciales, para incentivar tanto los a los niños como a los adultos a que asuman el compromiso que se adquiere con las mascotas y con la comunidad al momento de adoptar un animal como un

perro, la vacunación gratuita como método de prevención para evitar la propagación de enfermedades, la esterilización gratuita también es esencial dentro de los esfuerzos para reducir las poblaciones de perros, debido a mitos sobre este método es importante la educación acerca de los beneficios tanto para los animales como para las personas, en diversas zonas de la ciudad, también es implementada la captura de perros que deambulen sin control en las calles, estos animales son retenidos por periodos que oscilan entre 3 o 4 días y entre 10 y 30 días, posteriormente si los dueños no proceden a efectuar el reclamo de su mascota, algunas de estas son evaluadas para ingresar a programas de adopción abierta a la comunidad interesada, a los animales enfermos terminales, agresivos o sospechosos de enfermedades zoonóticas o infectocontagiosas se les determina el uso de la eutanasia (Osorio, 2004).

Estos operativos de captura de animales se realizan de acuerdo al criterio de esta entidad, pero han ido disminuyendo para usar otros métodos ya que el tradicional fue muy criticado por la comunidad y las organizaciones protectoras de los animales, aunque aún se realiza en sectores donde la cantidad de animales lo amerita como es el caso de la comuna 13 (Osorio, 2004).

Otras labores realizadas para controlar la población canina callejera es la campaña *“Si soy responsable, mi mascota y mi familia estarán saludables”* este programa está enfocado en la educación, vigilancia sensibilización y el control de la interacción saludable entre los humanos y sus mascotas (Osorio, 2004).

3. Planteamiento del problema

En Cali como en otras grandes urbes se presentan muchas problemáticas sociales que se acentúan en los sectores de más bajo nivel socioeconómico, los estratos 1 y 2 son los que se encuentran en mayor porcentaje en la ciudad, y es aquí donde se concentra la mayor densidad poblacional, el hacinamiento es una de las problemáticas que se evidencian en estas zonas y a la que se le suman deficiencias en la infraestructura física de sus entornos, falencias en la educación, contaminación medioambiental y problemas de salud, otro problema que se evidencia es el relacionado con la disposición final de los residuos sólidos residenciales dispuestos en la vía pública por parte de la comunidad, tanto en los días de recolección efectuada por las empresas prestadoras del servicio, como en los días en los que este no se presta, esta situación deteriora el espacio público, la calidad del medio ambiente y genera problemas de movilidad y disfrute de estos espacios, la falta de civismo y de información son factores que favorecen la problemática y que se hace más evidente en sitios donde por cuestiones de infraestructura vial, las labores de las empresas de recolección de las basuras se dificulta, como al interior de los barrios con calles muy angostas o compuestos por callejones peatonales, lo que conlleva a la acumulación de más basura en las vías principales, además, las personas cuya presencia en el hogar no coincide con los horarios de recolección, disponen sus desechos en estas vías por largos periodos de tiempo, hasta que son retirados del lugar.

Debido a la composición de los desechos sólidos residenciales en la ciudad y la problemática de la disposición de estos en las vías públicas, se puede considerar como un factor que se relaciona con la población canina callejera, debido a que estos animales requieren de una fuente de alimento accesible para su supervivencia, además de generar un incentivo a los perros con dueño pero con permiso para vagar, a salir en busca de estos alicientes ver imágenes 7 y 8, teniendo en cuenta que más del 50 % los desechos residenciales producidos en los estratos 1 y 2 son residuos de comida, es relevante pensar en una relación

entre estos dos factores, ya que las estadísticas muestran que es en estos estratos donde se encuentran las poblaciones más grandes de caninos callejeros en la ciudad, esta relación que le permite el sustento a los animales que dependen de ello y que promueve la permanencia en las calles de animales con dueño, genera la posibilidad de embarazos no deseados, ya que propicia los encuentros de machos jóvenes con hembras en periodo de celo, lo que favorece el incremento de la población canina y el posible incremento de la población callejera pues los nacimientos no deseados son un factor importante de abandono (ICAM, 2009).



Foto 7



Foto 8

En las fotos se muestran perros callejeros del barrio Los Lagos, extrayendo el contenido de bolsas de basura depositadas en la vía pública.

4. Objetivo General

El objetivo principal del proyecto es identificar los factores, a través de los cuales los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en la vía pública para ser recolectados, favorecen la población canina callejera, para mitigar dichos factores por medio del diseño industrial con miras a contribuir a la disminución de esta población animal en zonas residenciales de estrato 2 en la ciudad de Cali.

5. Objetivos Específicos

1. Identificar los puntos de la ciudad donde se encuentran las poblaciones más grandes de caninos callejeros.
2. Determinar los tipos de residuos sólidos que favorecen a la población canina callejera.
3. Identificar los factores que facilitan el acceso de la población canina callejera a los residuos sólidos.

6. Marco Contextual

6.1. Desechos sólidos

Los desechos sólidos son los remanentes de las actividades que realiza el ser humano en su vida cotidiana, aunque este concepto tenga muchas definiciones la gran mayoría apunta hacia esta idea, la variación en la cantidad y diversidad de sus componentes es determinado por factores como las actividades económicas de la región, los estilos de vida y los niveles socioeconómicos entre otros, de acuerdo a su procedencia y a su composición los desechos sólidos pueden dividirse en dos grupos.

La procedencia de los residuos sólidos surge de varias fuentes que permiten clasificarlos de acuerdo a la composición de los mismos, como domésticos, comerciales, institucionales, de construcción, servicios públicos, fabricas, industriales y agrícolas.

Residuo Sólido Domiciliario (RSD): Este tipo de residuos sólidos por su naturaleza, composición, cantidad y volumen son generados en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar a éstas.

Los residuos sólidos residenciales o domésticos se componen por lo regular de once elementos según UAESP (2011) estos elementos son:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Desechos de comida | 6. Vidrio |
| 2. Papel | 7. Textiles |
| 3. Cartón | 8. Caucho |
| 4. Plásticos | 9. Metales ferrosos |
| 5. Madera | 10. Metales no ferrosos |
| | 11. Otros |

Aunque la PGIRS (2006) propone una lista más detallada desagregando los plásticos en 2 categorías e incluyendo una nueva categoría de residuos higiénicos (Ver Tabla 4).

- | | |
|-----------------------|--|
| - Residuos de comida | - Madera |
| - Residuos de jardín | - Productos metálicos (ferrosos y no ferrosos) |
| - Productos de papel | - Vidrio |
| - Productos de cartón | - Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros |
| - Plástico (bolsas) | - Huesos |
| - Plástico (botellas) | - Otros |
| - Caucho y Cuero | |
| - Textiles | |

Tabla 4. Composición física de los residuos sólidos residenciales por estrato socioeconómico

Categoría	Estrato socioeconómico						Global
	1	2	3	4	5	6	
Comida	61,30	61,90	61,03	54,36	54,48	48,37	59,00
Jardín	4,31	2,26	3,09	8,64	16,14	24,06	6,54
Papel	2,75	3,13	3,85	5,31	4,34	6,26	3,84
Cartón	1,87	2,25	2,47	2,81	3,14	2,75	2,39
Bolsas y E mpaques	6,72	7,08	7,68	7,21	6,71	4,80	6,93
Plástico Soplado	2,86	3,14	3,43	3,98	3,30	2,66	3,21
Caucho y Cuero	1,56	1,38	0,87	0,26	0,17	0,23	0,98
Textiles	2,82	2,28	1,88	1,07	2,04	0,50	1,98
Madera	0,68	0,93	0,48	0,75	0,14	0,23	0,62
Metálicos	0,94	1,00	1,12	1,47	0,95	0,93	1,06
Vidrio	2,19	2,02	2,63	3,35	3,62	3,15	2,56
Cerámicos	0,99	2,18	1,12	1,58	0,78	0,43	1,34
Huesos	0,32	0,31	0,33	0,33	0,21	0,21	0,30
Higiénicos	8,30	8,91	8,19	7,80	3,24	4,79	7,73
Otros	2,38	1,24	1,83	1,09	0,73	0,62	1,52

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PEGIRS), Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías, Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006, Santiago de Cali Noviembre de 2006

De acuerdo con este estudio la media de la producción per cápita (PPC) de residuos en la ciudad de Cali es de 0.39 kg/hab/día, siendo los estratos 1 y 2 los de menor producción y aumentando a medida que el nivel económico también lo hace.

Tabla 5. Medias y varianzas de la PPC por estrato socioeconómico para la zona urbana del municipio de Santiago de Cali.

Estrato socioeconómico	Media kg/hab.día	Cuasi-Varianza
1	0,34	0,03
2	0,36	0,03
3	0,37	0,05
4	0,49	0,10
5	0,60	0,12
6	0,77	0,21
Global	0,39	0,07

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PEGIRS), Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías, Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006, Santiago de Cali Noviembre de 2006.

6.1.1. Almacenamiento de los desechos sólidos residenciales

En cuanto al almacenamiento en el origen se refiere a la retención de los residuos por los entes generadores antes de ser recogidos por las entidades encargadas de esta tarea, en la ciudad es predominante el uso de las bolsas plásticas para este fin, además de recipientes plásticos y en menor número se encuentran otros depósitos como las cajas de cartón.

Es importante tener en cuenta el tipo de recipiente utilizado para el almacenamiento de los residuos sólidos debido a las composiciones de estos, ya que frente al alto porcentaje de humedad presente, recipientes como el cartón

tienden a deteriorarse rápidamente y su contenido se puede dispersar por la vía pública, de igual formase debe tener presente que estos no brindan el aislamiento adecuado contra animales y pueden conducir a la contaminación de los suelos y aguas por los lixiviados, además de provocar molestias a causa de los malos olores.

Frente a esta problemática tan común en los barrios de la ciudad el DAGMA realiza en Cali una labor de concientización, en pro de mejorar las prácticas de recolección y disposición de los residuos sólidos, por medio de diez normas básicas para el buen manejo de los residuos sólidos:

1. Usar recipientes para la recolección de los residuos sólidos que tengan su respectiva tapa.
2. Hacer la separación de los residuos.
3. Entregar a los recicladores solo los residuos aprovechables.
4. Los materiales reciclados no deben estar mojados ni contaminados.
5. Disponer los residuos en la vía pública en los horarios establecidos para su recolección.
6. Los residuos que se dispongan en la vía deben estar en contenedores que no permitan la diseminación de su contenido ni la contaminación del suelo por lixiviados.
7. Los conjuntos de viviendas deben disponer de una unidad técnica de basura con la capacidad necesaria para suplir la demanda.
8. En caso de necesitar servicios especiales de recolección informar oportunamente a la empresa de servicio de recolección.
9. No arrojar basuras al espacio público.
10. Velar por la limpieza de los espacios públicos de la ciudad.

6.1.1.1. Características de los contenedores de basuras

De acuerdo con el decreto 1713 de 2002, modificado por el artículo 19 decreto 1140 de 2003 se estableció en Colombia, que todo conjunto de viviendas ya sea horizontal o vertical debe disponer una unidad técnica de basuras, en la cual los habitantes dispongan los residuos sólidos para su posterior recolección, unidades que deben cumplir con las siguientes características de acuerdo con Varón (2011):

- 1. Las paredes y pisos deben tener acabados lisos para facilitar su limpieza y evitar la proliferación de bacterias.*
- 2. Accesos de aire para su correcta ventilación.*
- 3. Elementos para la prevención y control de incendios.*
- 4. Restringir el acceso de animales e insectos para evitar su proliferación.*
- 5. Proveer accesos adecuados para los usuarios.*
- 6. Deben estar ubicadas en zonas donde no ocasionen molestias a los habitantes circundantes.*
- 7. Presentar contenedores que permitan la disposición de los residuos sólidos.*
- 8. Proponer espacios que faciliten la separación de los residuos reciclables como no reciclables, de manera que los primeros no se contaminen.*

Estas unidades para la disposición de desechos deben estar acondicionadas con los contenedores necesarios para responder a la producción de desechos, la cual va en proporción a la cantidad de viviendas que se requiere atender. En el país existen diferentes medidas que regularizan el área de estas, de acuerdo con los planes de gestión integral de residuos sólidos, de igual manera el departamento administrativo de planeación municipal establece lineamientos específicos para cada región, pero concretamente no se ha planteado una guía de especificaciones para la construcción de unidades técnicas de basuras en el país, con el fin de ofrecer a las empresas constructoras las bases para generar espacios adecuados para el correcto manejo de los desechos sólidos residenciales, en Cali se determinó un área de 4m² para el almacenamiento de los desechos en edificios

con 10 viviendas, esta área aumenta a razón de 1m²por cada 15 viviendas adicionales, de acuerdo a estas cifras a cada una de las viviendas de la ciudad le corresponde un área de 0.4m²para la disposición de sus desechos sólidos.

6.1.1.2. Mobiliarios urbanos para la disposición de residuos sólidos residenciales



Foto 10. Canasta contenedora de basura.
Imagen tomada de: <http://www.forosperu.net/showthread.php?p=11259415>



Foto 11. Contenedor repleto de basura.
Imagen tomada de: http://www.laprensa.com.bo/diario/actualidad/la-paz/20120604/un-macrodistrto-genera-la-quinta-parte-de-la_26630_42551.html

En algunas ciudades de latino-América se plantea otro tipo de solución que ya es usada en algunas partes de Europa, esta consta en la instalación de canastas metálicas elevadas del suelo en las cuales se depositan las bolsas de basura, esto con el fin de alejarlas de los animales evitando que las rasguen y esparzan su contenido por el lugar; esta medida ha sido implementada en el país en algunas zonas, pero debido a la reducida capacidad que pueden albergar y el deterioro los materiales a causa de la intemperie, se produce el colapso de estas dejando una estructura decadente que deteriora la percepción del lugar.



Foto 12. Canastas recolectoras de basura. Imagen tomada de: <http://www.vanguardia.com/historico/104014-instalan-20-canastas-recolectoras-de-basura-en-el-parque-princip>

En cuanto al mobiliario urbano para la disposición de los residuos sólidos, se encuentra una gran variedad de formas y tamaños, los implementados en algunos barrios y en conjuntos residenciales requieren de un amplio espacio y

una infraestructura específica regularizada por el gobierno, estas son construcciones que deben evitar, además de la contaminación

ambiental y la propagación de los malos olores, el acceso de animales domésticos, insectos y roedores que puedan llegar a transmitir enfermedades a las personas, los residuos dispuestos en ellos son recogidos usando el mismo método de recolección puerta a puerta implementado en el país, el control que posibilita este sistema de recolección puede resultar bastante efectivo, pero en cuanto a la recolección en las calles los métodos tradicionales resultan ineficaces. Los diferentes modelos de contenedores para el acopio de basuras en las calles usados en varios países como los contruidos en plástico o metal deben albergar un alto volumen de basura, y al estar dispuestos en la vía pública, aun en espacios determinados para ellos, terminan por invadir los espacios públicos dificultando el tránsito peatonal y vehicular, creando contaminación visual y ambiental ya que cuando su capacidades rebasada las bolsas con basura se disponen por fuera de estos, este tipo de acopio genera muchas quejas por parte de los habitantes ya que los contenedores y la basura a su alrededor bloquean las entradas de las casas y son generadores de malos olores.



Foto 13. Contenedores de basura dispuestos en calles argentinas.



Foto 14. Reducción de los andenes debido a la instalación de contenedores de basura dispuestos en calles argentinas.

Imágenes tomadas de:

<http://www.lanacion.com.ar/1616586-los-contenedores-de-basura-la-nueva-guerra-entre-vecinos>

A diferencia de los contenedores existen otros métodos usados principalmente en Europa, uno de ellos utiliza el método de recolección puerta a puerta pero con espacios comunitarios destinados para las basuras, este espacio es un mobiliario en acero inoxidable compuesto por varios módulos, cada módulo tiene un gancho donde se puede colgar una bolsa o balde de basura y estos están marcados con el número de cada una de las casas vecinas, este es el sitio exclusivo de esa vivienda y es donde se deben disponer los residuos que allí se generan, pero el volumen que se puede disponer en este tipo de mobiliario es reducido, lo que genera la ubicación de bolsas con basura a sus alrededores y en los lugares

donde confluyen muchas casas la cantidad de basuras puede generar dificultades a los habitantes.



Foto 15. Sistema de recogida de basura puerta a puerta implementado en Usurbil, municipio de España. Imagen tomada de:

http://ccaa.elpais.com/ccaa/2013/03/19/paisvasco/1363693646_794319.html



Foto 16. Sistema de recogida de basura puerta a puerta implementado en la comunidad de Navarra, España.



Foto 17. Sistema de recogida de basura puerta a puerta implementado en la comunidad de Navarra, España.

Imágenes tomadas de: <http://www.navarraconfidencial.com/2012/10/09/la-basura-de-bildu/>

6.1.2. Normatividad en Colombia para el manejo de los desechos sólidos

El país ha desarrollado con base a la mitigación de problemáticas ambientales a lo largo del territorio una normatividad bastante avanzada y de forma paralela se han tratado de insertar en estas formulaciones, legislaciones enfocadas hacia fines similares que han sido implementadas en países industrializados, pero estas no han logrado los alcances esperados.

En Aluna consultores Ltda. (2011) se realizó un estudio en cuanto a la legislación en el país, acerca de lo concerniente con los residuos sólidos, estas son algunas de las normativas que rigen en el país para el manejo de estos residuos:

Ley 9 de 1979 mediante esta ley el gobierno dicta medidas para la protección del medioambiente aludiendo a la responsabilidad de quienes generen residuos, en cuanto a recolección, transporte y disposición final.

Ley 99 de 1993 mediante la cual se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA, ente encargado de velar por el entorno natural impidiendo que se generen impactos negativos al medioambiente, abarcando el manejo de los residuos sólidos.

Ley 60 de 1993 donde el gobierno delega la responsabilidad de los sistemas de aseo en los municipios a las autoridades locales.

Decreto Ley 2811 de 1974 este plantea el fomento a la investigación en materia de aprovechamiento de los residuos sólidos y el uso de métodos que mejoren esta labor de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología.

Decreto 605 de 1996 señala el manejo que debe darse a los residuos sólidos en cuanto almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, clasifica el

servicio de recolección en dos grupos para su manejo en especiales y domiciliarios.

Ley 1258 de 2008, esta se basa en la aplicación de un comparendo ambiental que contempla sanciones pedagógicas y económicas, este comparendo es creado como una herramienta para motivar la cultura ciudadana en cuanto al manejo de los residuos sólidos y escombros con tal de prevenir afectaciones en el medio ambiente y la salud pública.

Ley 142 de 1994, también llamada “régimen de los servicios públicos domiciliarios”.

Decreto 1505 de 2003, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Resolución 1045 de 2003, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS y se toman otras determinaciones.

Colombia a pesar de tener un amplio marco reglamentario asociado al tema del manejo de los residuos sólidos, tiene muchas deficiencias en cuanto a la gestión y control de las entidades encargadas de los residuos sólidos, también existen falencias en la participación de la ciudadanía y el sector privado, para el buen manejo de los residuos sólidos y de los sistemas de recolección y tratamiento de los residuos sólidos.

6.2. El perro (Canisfamiliaris)

6.2.1. Características que lo relacionaron con los humanos

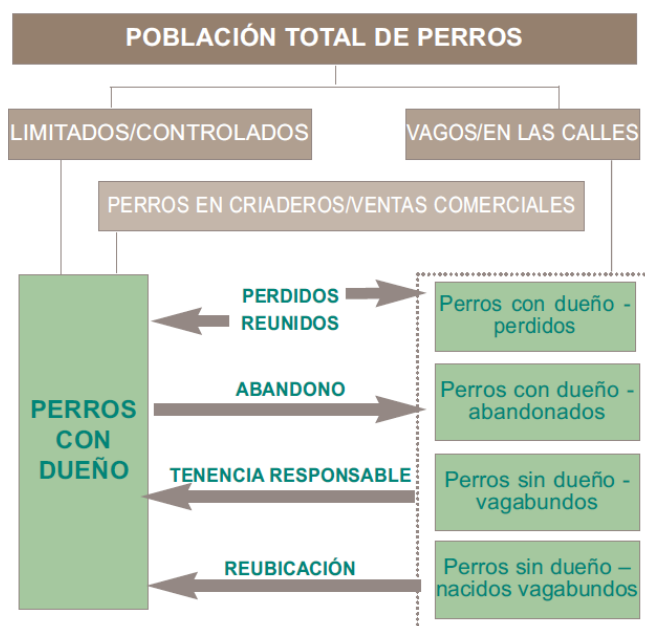
El origen evolutivo del perro se remonta aproximadamente 100.000 años atrás pero fue alrededor de 10.000 a 15.000 años cuando se produjeron los cambios morfológicos que lo separaron de su antecesor salvaje el lobo, posiblemente debido a los cambios en los hábitos de vida de los humanos quienes pasaron de un estilo de vida nómada al sedentarismo, y estos cambios aplicaron presiones selectivas a estos animales (Bentosela, 2007), estos cambios crearon una estrecha relación con los humanos lo largo del tiempo debido en parte a las capacidades de estos animales para la caza, gracias a la agudeza de sus sentidos, los cuales sobre pasan las capacidades humanas, y le brindaron al hombre una ventaja que mejoraría sus posibilidades de conseguir alimento.

6.2.2. Población canina en la ciudad de Cali

De acuerdo con el estudio realizado por Cuadros, Rueda y Caicedo (2011), Cali alberga una población de 182.095 caninos, una densidad de perros bastante alta con relación a la cantidad de humanos en la ciudad, pues hay un perro por cada 13 humanos y esta relación se encuentra asociada de forma paralela con el estrato socioeconómico, de esta manera en los estratos 1 y 2 se halló la menor relación. Aunque en cuanto a la cantidad de animales se encontró que las comunas donde se halla el mayor número de animales fueron las comunas 20, 11 y 18 las cuales tienen un estrato moda 1 y 2 lo cual indica una densidad poblacional muy elevada (Ver Anexo K).

La población canina puede clasificarse de acuerdo con la situación de tenencia por parte de sus dueños, así un perro puede clasificarse como vago o con dueño con movilidad restringida, de esta manera es posible establecer sub-categorías de la población canina en la ciudad.

Grafica 2. Sub-poblaciones de la población total de perros



El diagrama muestra las sub-poblaciones en las que se puede dividir la población total. Las categorías son fluidas y los perros pueden moverse entre ellas, como indican las flechas.

Fuente: Coalición Internacional para el Manejo de Animales de Compañía (ICAM), (2009) Guía para el manejo humanitario de poblaciones caninas, 1990.19. Tomado de Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice Volume 39, Issue 2, Pages 327-345 Veterinary Public Health, Marzo 2009.

6.2.3. Población canina callejera

6.2.3.1. Definición

La población canina callejera no está comprendida necesariamente por animales abandonados en las calles y que no tienen una persona que reclame posesión de ellos, en realidad la gran mayoría de los perros callejeros en la ciudad tienen un dueño que les permite vagar libremente, así de los más de 47.000 perros callejeros que hay en Cali según Cuadros *et al.* (2011) 36.000 animales tenían un hogar (Ver Anexo L), esto demuestra una falencia en cuanto a la educación en tenencia responsable, al igual que evidencia la falta de control hacia el tema de los animales de compañía por parte de las autoridades competentes.

Un perro vagabundo es aquel que no tiene un área delimitada para movilizarse y se desplaza por la vía pública sin supervisión alguna, así de acuerdo con ICAM (2009) la población de estos animales se le puede sub-dividir en tres categorías:

Perros callejeros sin dueño, estos son los que vagan libremente por las calles y no tienen ningún cuidado por parte de un humano su fuente de alimentación se la proporciona el entorno.

Perros callejeros con dueño, estos son los que aun teniendo dueño se les permite vagar libremente en las calles, su fuente de sustento es brindada por su dueño.

Perros con dueño aproximado, son los animales que permanecen en las calles pero que se les brinda alimentación regularmente por parte de una o más personas de la comunidad.

6.2.4. Normatividad

6.2.4.1. Tenencia responsable

La Ley84 del 27 de diciembre de 1989 en el artículo 4 de los deberes para con los animales se establece la obligación de las personas de brindar respeto y no causar daño o lesión a cualquier animal. En el artículo 5 se instauran además de los anteriores los deberes para los propietarios de animales:

- Mantener el animal en condiciones locativas apropiadas en cuanto a movilidad, luminosidad, aireación, aseo e higiene.
- Suministrarle bebida, alimento en cantidad y calidad suficientes, así como medicinas y los cuidados necesarios para asegurar su salud, bienestar y para evitarle daño, enfermedad o muerte.
- Suministrarle abrigo apropiado contra la intemperie, cuando la especie de animal y las condiciones climáticas así lo requieran.

Es deber de cuidado del dueño para con su perro el brindar los recursos necesarios para su supervivencia como son agua, alimentación, atención médica e interacción social, así como también es responsabilidad del dueño del animal velar por el bienestar de la comunidad minimizando los riesgos que signifique su mascota para las personas y otros animales¹⁶.

6.2.4.2. Leyes que regulan la tenencia responsable

Según el artículo 6 de la declaración de los derechos de los animales, el hombre debe permitir que la vida de los animales que el mismo ha tomado como compañero dure de acuerdo a su ciclo de vida natural.

La Ley 99 de 1993 tiene como fin velar por el bienestar de la comunidad, previniendo los factores que puedan causar problemas de salubridad y/o amenacen la integridad de las personas y animales por medio de la regulación de la tenencia responsable de los caninos en las zonas urbanas y rurales del país.

Todos los caninos que se desplacen por espacios públicos deben estar sujetos por su respectiva trailla para que este no ponga en riesgo la integridad de las demás personas, asimismo que se mantenga el control por parte de su dueño; aquellos perros que sean considerados por esta ley como de alta peligrosidad deberán portar también su correspondiente bozal y permiso.

Las autoridades podrán retener los animales que no cumplan con estas normas y su propietario ser sancionado económicamente, los animales decomisados permanecerán en el centro de zoonosis en espera de que su amo se acerque a recogerlo, en caso de que esto no ocurra en un plazo de 10 días desde su captura, el ejemplar se declara en estado de abandono y se procederá a su sacrificio.

¹⁶ Deberes de los dueños de mascotas consignados en la Ley 84 de 27 de diciembre de 1989, Colombia.

La Ley 746 de 2002 se encarga de la normatividad en cuanto a la tenencia de animales de compañía, respecto a las condiciones para su alojamiento, alimentación, custodia y comodidad propia del animal como de otras personas, también regula la disposición de los excrementos de estos animales en la vía pública responsabilizando a los dueños de las mascotas de la recolección final de estos residuos.

En el 2000 mediante la resolución 274 se reglamentó en Cali un sistema de identificación para animales de compañía por medio del consejo de vigilancia de animales vertebrados CVAV, así como de su tenencia y transporte.

Ley 84 del 27 de diciembre de 1989, mediante esta ley el gobierno reglamenta el bienestar de los animales en el territorio nacional, además de promover el respeto y el cuidado de los animales por los medios del estado.

La normatividad en Colombia en cuanto a la tenencia responsable de las mascotas está planteada desde hace muchos años pero hace falta que los organismos de control encargados de velar por el cumplimiento de estas tomen medidas que permitan otorgarle la obligación de los animales de compañía a sus dueños y así poder ejercer una vigilancia más eficiente de manera que repercuta en las poblaciones de perros callejeros.

7. Propuesta de intervención

7.1. Requerimientos y determinantes

De acuerdo con lo establecido anteriormente, para dar un manejo adecuado a la disposición de los desechos sólidos residenciales de la ciudad y que estos no influyan en la población canina callejera en cuanto a su sostenimiento, se plantea una solución desde el diseño industrial, que le permita a los pobladores disponer sus desechos temporalmente mientras son recolectados en un lugar que garantice

un mínimo impacto medioambiental, que no entorpezca el tránsito peatonal y el disfrute de los espacios públicos, además de limitar el acceso de la población canina callejera a los contenedores, evitando que consigan los recursos que faciliten su proliferación, desincentivando la vagancia oportunista de los perros con dueño e impidiendo también que contaminen del suelo y el medio ambiente al esparcirlos residuos de los contenedores.

Este producto debe integrarse a la labor desarrollada por las organizaciones estatales y privadas, en cuanto la disminución de la población canina callejera, para que el impacto que se genere sobre estos animales sea el más humanitario posible, ya que el desabastecimiento podría causarles la muerte a los animales que dependen de estos recursos para su supervivencia.

7.1.1. Determinantes

1. El producto debe brindar un espacio adecuado para que la ciudadanía disponga sus desechos sólidos residenciales temporalmente: este debe proveer un aislamiento que evite la contaminación con los lixiviados producidos por los RSD de afluentes de agua como arroyos, lagos, aguas subterráneas, entre otros, así como la contaminación del suelo circundante, no deberá ubicarse en senderos peatonales que impidan el tránsito normal y que incomode a los transeúntes con los malos olores.
2. El producto debe incentivar la separación de los residuos brindando espacios para la disposición de los residuos reciclables.
3. El producto tendrá en cuenta la disposición de los diferentes contenedores usados por la población como bolsas, baldes, cajas, entre otros, pero no será apto para la disposición de desechos sólidos residenciales de la categoría especial, como colchones, electrodomésticos, etc.

4. El producto deberá poder evacuar con facilidad los remanentes, como los lixiviados y líquidos provenientes de la lluvia y el mantenimiento del mismo.
5. El producto debe mantener alejada la población canina callejera de los desechos sólidos residenciales dispuestos en él. Los contenedores que se dispongan deberán estar protegidos por medio de un sistema que mantenga alejados a los perros que deambulen sin control en las calles, con el fin de evitar la diseminación de residuos en el espacio público y eliminar el acceso a los recursos que proveen estos desechos y que facilitan la proliferación de la población de estos animales.
6. El producto a diseñar deberá facilitar además de la disposición de los RSD, la recolección de estos por parte de las empresas encargadas del servicio. Este producto deberá proveer información a la ciudadanía a cerca de los horarios y manejo adecuado de los desechos, además, de un fácil acceso por parte del personal de limpieza a los contenedores de basura dispuestos en el mobiliario, disminuyendo la cantidad de paradas en el recorrido y contribuyendo a un servicio más eficiente.

7.1.2. Requerimientos

1. El producto no excede 1.2mts de altura: esta dimensión permite la fácil lectura de la información que contenga el producto pero este no interfiere significativamente con la visibilidad de las personas en el espacio público.
2. El producto consta de pocas piezas para facilitar su producción y montaje: una cantidad baja de piezas, hace que el ensamble del producto consuma menos recursos y optimiza el tiempo de instalación.
3. Optimizar el consumo de material: el precio del producto es viable para la producción en grandes cantidades, las piezas que lo compongan deben

hacer eficiente al máximo los materiales que se utilicen y tener en cuenta los métodos de fabricación existentes en la ciudad.

4. El producto es resistente a la corrosión provocada por la exposición a la intemperie: los materiales usados en la fabricación, garantizan su buen funcionamiento y resistencia al ser usado bajo las inclemencias del clima y los agentes corrosivos que producen las basuras.
5. El producto resiste ataques vandálicos y saqueo: debido a las zonas donde se dispondrá el producto, los materiales usados en la fabricación, resisten golpes con objetos contundentes. Los instrumentos o componentes electrónicos que lo conforman se disponen en un compartimento con mecanismo de seguridad para su acceso, el material de los elementos de información no permiten la adherencia de pinturas y facilitan su limpieza.
6. El producto es de fácil mantenimiento: este producto será fabricado con materiales que permitan la limpieza y evacuación de residuos y lixiviados remanentes de los desechos dispuestos en él, de una forma rápida y eficiente, además de permitir el acceso y desmote de las piezas que requieran mantenimiento de una forma rápida.
7. El sistema usado para mantener alejada la población canina callejera de los desechos sólidos dispuestos en él no genera riesgo alguno a la salud de estos animales ni a la comunidad circundante: el sistema de repulsión solo es perceptible por los animales y no les causa ningún daño a corto o largo plazo, al igual que no representa molestias a la comunidad.

8. Descripción de la propuesta

En las áreas residenciales de la ciudad de Cali se maneja un sistema de recolección puerta a puerta, realizado por empresas especializadas en este

servicio, el sistema consiste en la disposición de los desechos, por parte de los usuarios, en contenedores y/o bolsas que luego son ubicadas frente a sus casas, en días y horarios establecidos, posteriormente estos son recogidos y transportados en camiones compactadores y llevados a un relleno sanitario; para las personas que no coinciden en casa con los horarios o que viven en zonas en las cuales se dificulta el acceso de los camiones de recogida, la opción es disponer su residuos en las vías transitables aledañas, debido a la falta de mobiliario en la ciudad diseñado para depositar los RSD, ocupando andenes y separadores viales, causando problemas de movilidad y contaminación ambiental y permitiendo que la población canina callejera pueda acceder a los recursos que estos desechos les proveen, facilitando su manutención y proliferación.

Los contenedores de basura más usados por la población según las observaciones realizadas son las bolsas plásticas, ya que son económicas y desechables, y en comparación con los contenedores rígidos no requieren de mantenimiento alguno, además otros tipos de contenedores tienen un precio más alto y pueden ser blanco de la delincuencia, teniendo en cuenta que por el tipo de recolección, puerta a puerta, este debe sacarse a la calle hasta que su contenido es recogido por las empresas encargadas, de esta manera los contenedores rígidos usualmente son usados por la población dentro de la vivienda para evitar que la basura sea derramada, atrayendo insectos y generando malos olores, frecuentemente al interior de estos se dispone una bolsa plástica de modo que cuando se llena es retirada dejando el recipiente con poca suciedad, facilitando su mantenimiento, luego la bolsa es dispuesta en la vía pública para su posterior recogida.

Las opciones para mantener alejados a los animales de los residuos sólidos son variadas, van desde el uso de recipientes comunales, cerrados para impedir el acceso de estos, pero con inconvenientes al ser usados con volúmenes altos de basura debido a la concentración de olores, ocupación del espacio y la contaminación ambiental, hasta los productos que producen un efecto de repulsión

de los animales e insectos como bolsas repelentes que ahuyentan los insectos, los avances tecnológicos han permitido desarrollar estos materiales repelentes para su uso en cables y objetos con el fin de evitar que sean dañados por los roedores e insectos, pero no se ha avanzado mucho frente a los métodos para ahuyentar animales grandes, existen algunos productos que alejan a los animales por medio de barreras químicas, u olores irritantes y molestos para perros y gatos principalmente, aunque su efecto es corto y puede ser retirado por el agua y los agentes de la intemperie, para uno de estos productos químicos se ha implementado un sistema que permite aplicar el repelente automáticamente cuando se acerca un animal por medio de un spray accionado por un sensor de movimiento, aunque este no discrimina si es un animal o una persona quien se acerca.

Otros dispositivos que se encuentran en muchas variedades y que resultan efectivos para ahuyentar animales como perros, gatos, aves entre otros, son los dispositivos ultrasónicos, estos funcionan emitiendo ondas de sonido a una alta frecuencia, que ocasionan molestias al sistema auditivo y nervioso de los animales, estas ondas por encima de los 20.000Hz, valor máximo del rango auditivo del ser humano, no genera molestias en las personas, pero si a los animales como el perro debido a su gran capacidad auditiva.

Debido al gasto energético que supone el mantener un sistema de emisión de ondas ultrasónicas todo el día funcionando para la protección de una zona, a estos se les ha adicionado la tecnología de la detección de movimiento que permite encender el emisor solo cuando un animal se acerca a cierta distancia.

8.1. El perro y sus sentidos

Los sentidos más desarrollados de los perros son el olfato y el oído, pues en estado silvestre son los más utilizados para la caza, estas capacidades varían de acuerdo con el medioambiente en el cual habite, así un animal que viva en el campo tiene una mejor percepción de los sonidos que un perro que viva en la

ciudad debido a la gran cantidad de sonidos y de frecuencias que se encuentran en este medio citadino.

El sonido se dispersa a través de ondas que se propagan por la materia, la frecuencia de estas es medida en Hz (hercios) para los seres humanos el espectro de ondas auditivas está en un rango de entre 20 – 20.000 Hz lo que comprado con el desarrollado sentido auditivo de los perros es bastante bajo, ya que estos animales pueden captar un rango de ondas que van desde los 20Hz hasta los 30.000Hz (Ver Anexo M). Así comparando con los humanos cuando alguien capta un sonido desde un emisor a 9mts aproximadamente el perro es capaz de oír esa misma fuente a una distancia de hasta 25mts¹⁷. Esta característica convirtió al perro en una herramienta importante para la supervivencia humana y posteriormente lo hizo su amigo. Aunque el sentido de la audición de los perros es mucho más desarrollado que el de los humanos en los espectros de onda bajos comparten una sensibilidad similar pero en las frecuencias de onda altas los caninos son mucho más sensibles que las personas, es por esta razón que estos animales entre otros como los gatos y las ratas, presentan una repulsión hacia los sonidos de alta frecuencia,

Otro de los sentidos más importantes de los perros es su sentido del olfato, su cerebro centra un 40% de su capacidad en este sentido, se calcula que el perro tiene entre 100 y 200 millones de receptores olfativos en comparación de los 5 millones de receptores que poseen los seres humanos, así cuando el perro se concentra en un olor utiliza una gran cantidad de su atención en la información que percibe, debido a la agudeza de este sentido el perro es muy sensible a ciertos olores irritantes como la pimienta y el ajo de ahí que estos sean utilizados como repelentes contra estos animales¹⁸.

¹⁷Información tomada de la web <http://www.tuamigoelperro.es/2012/01/23/el-sentido-del-oido-en-los-perros/>

¹⁸Información tomadade <http://www.xalcan.com/articulos/comportamiento/Los-sentidos-del-perro-T10-5.php>

9. Estado de la técnica

9.1. Métodos de repulsión de animales

En la actualidad se han dado a conocer avances en el desarrollo de plásticos con propiedades repelentes que crean una barrera contra insectos que pueden causar enfermedades, también existen algunos tipos de bolsas que poseen diversos aromas para neutralizar los malos olores de las basuras¹⁹, pero los avances en este tipo de productos aún no se han enfocado en los animales más grandes como perros, gatos y roedores, así estos animales no hallan una barrera y pueden alcanzar las bolsas, romperlas y extraer su contenido, generando contaminación al diseminar la basura en el espacio público.

En cuanto a repelentes para perros, en el mercado se pueden encontrar repelentes químicos de muchas marcas que son efectivos para ahuyentarlos al instante como el caso de la capsaicina, un derivado del ají usado por el servicio postal de estados unidos, aunque también se ha implementado en la fabricación de elementos como cables y recipientes con el fin de prevenir el daño creado por los roedores, otros repelentes funcionan creando una barrera química la cual no es atravesada por los perros, estos emplean olores irritantes para alejarlos aprovechando su avanzado sentido del olfato. Estos productos son eficaces, pero su efecto es de corta duración y a la intemperie puede ser removido por el agua, así que debe aplicarse varias veces para mantener los resultados, por esta razón la mayoría de estos son recomendados principalmente para interiores.

Dentro de los ahuyentadores están los dispositivos de ultrasonido, estos funcionan emitiendo ondas de sonido en un rango por encima de los 20KHz lo que los hace inaudibles para los humanos, afectando directamente el sistema auditivo y nervioso de los animales, provocando su repulsión, en el mercado ya se encuentran infinidad de dispositivos que aseguran ahuyentar a los perros y otros

¹⁹ Algunos de estos tipos de bolsas son comercializados en Suramérica por la marca Virutex de Chile. Información disponible en http://www.virutex.cl/contenidos/hogar/bolsas_para_basura_rollo.html

animales como gatos, aves, roedores e insectos, este es un sistema seguro ya que en exposiciones cortas y con una intensidad controlada los animales ni los humanos corren riesgos, de acuerdo con las normas de prevención para el uso de ultrasonidos, una exposición aérea a una intensidad de 25KHz a una presión sonora máxima de 110dB por 8h/día es inofensiva para el ser humano (Ver Anexo N), siendo recomendado su uso en espacios abiertos, en cuanto a los dispositivos en el mercado para repeler animales, estos manejan un rango que va desde los 15KHz a los 25 KHz con una presión sonora de 90 dB a una distancia de 1mt, lo cual no implica peligro para las personas o animales en una zona de tránsito (Gómez, 1985).

9.1.1. Ultrasonidos aplicación repelente para animales

9.1.1.1. Características del sonido

El sonido es una variación atmosférica producida por las vibraciones de las ondas sonoras, estas vibraciones tienen una frecuencia determinada la cual le brinda las características a los sonidos que escuchamos y puede ser medida en forma de hercios Hz, la transmisión del sonido es en línea recta pero en presencia de obstáculos, parte de estas ondas se absorbe y el resto rebota, por lo que la información que se capta por medio de los oídos es una mezcla del sonido emitido por la fuente y los rebotes que este tuvo en su trayecto (Morales, 2003).

El sonido y el ultrasonido son de la misma naturaleza, la diferencia está en las frecuencias en las cuales se transmiten, por un lado los sonidos se encuentran dentro del rango audible para los humanos a frecuencias que van desde los 20Hz hasta los 20.000Hz o 20KHz, mientras que los ultrasonidos vibran en frecuencias que superan los 20KHz, por lo tanto no son audibles para los humanos, debido a que el sistema de audición no puede vibrar tan rápido.

Las frecuencias de los ultrasonidos al ser tan pequeñas se disipan o son absorbidas rápidamente en la distancia, debido a que estas son direccionales, es decir, no se expanden ni pueden rebotar sobre obstáculos sólidos como el sonido y los obstáculos suaves las absorben.

9.1.1.2 Repelentes Ultrasónicos

La emisión de señales ultrasónicas por si solas no causan una molestia significativa a los animales como para ahuyentarlos, para lograrlo es necesario tener en cuenta el nivel de presión sonora o decibeles (dB), estos se obtienen de la potencia con la cual es emitida la señal por la fuente, los decibeles son en última la causa de la generación de estrés auditivo y nervioso a los animales, de manera que se alejan de la fuente.

De acuerdo con un experimento psicoacústico llevado a cabo en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Méjico, donde fueron encerrados en un cuarto cerrado, perros y gatos entre otros animales a los cuales se les emitieron señales ultrasónicas para observar su comportamiento a medida que aumentaba la frecuencia, se determinó que los perros son capaces de percibir frecuencias hasta los 30KHz. Con estos experimentos se generó una tabla que muestra los rangos de sonido que pueden generar molestias a los animales (Ver Tabla 6), aunque como se dijo anteriormente esto no es suficiente para repelerlos (Morales, 2003).

Tabla 6. Resultados experimentales de las frecuencias ultrasónicas audibles por algunos animales

CLASES DE ANIMALES	RANGO DE FRECUENCIAS ULTRASÓNICAS AUDIBLES (kHz)
Aves	20 a 28
Perros, gatos y conejos	20 a 30
Ratones y hámsters	20 a 33
Lagartijas	20 a 35
Ratas y tlacuaches	20 a 40
Roedores de campo	20 a 45

Fuente: Diseño y construcción de un sistema de protección ultrasónico de potencia para subestaciones eléctricas. pág. 14. Disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/8465.pdf

Para generar una alteración en el comportamiento natural de los animales como los perros por medio de la emisión de ultrasonidos, es necesario hacer barridos de sonido ultrasónico con el tipo de frecuencia indicada anteriormente en relación con los animales a repeler, de acuerdo con los experimentos realizados con diferentes animales se determinó que una emisión de ondas ultrasónicas a una intensidad de 20 – 30KHz en barridos de 26 milisegundos genera un tono capaz de generar estrés auditivo y nervioso a los perros suficiente para provocar su retiro de la zona.

Dadas las características de los ultrasonidos que permiten focalizarlos hacia un área específica y a su poco alcance en el aire, es factible implementar esta tecnología en la propuesta de intervención en el espacio público, de manera que no cause molestia a los animales que vivan o transiten por las zonas aledañas.

9.1.2. Sensores Infrarrojos para la detección de presencia o movimiento

Estos dispositivos funcionan por medio de sensores infrarrojos pasivos (PIR)²⁰, a estos sensores se les denomina pasivos debido a que no emiten ninguna luz infrarroja u onda, al contrario capta las producidas por una fuente externa en su zona de detección, estos sensores registran fuentes de calor en movimiento basándose en la radiación calórica que emiten los seres vivos, estos son usados ampliamente en el mercado para el control de sistemas tecnológicos de una manera energéticamente eficiente, accionándolos solo cuando es necesario, los usos más comunes son sistemas de alarma, iluminación en interiores y exteriores y aplicaciones en robótica²¹.

²⁰ El sensor PIR es un dispositivo piroelectrónico que mide cambios en los niveles de radiación infrarroja emitida por los objetos a su alrededor. Definición tomada de la web, <http://pictronico.com/sensores/PIR.pdf>

²¹ Información tomada de la web, http://www.rnds.com.ar/articulos/015/RNDS_100W.pdf

9.1.2.1. Sensores de presencia infrarrojos

Estos registran la radiación térmica producida por seres vivos u objetos que produzcan calor en su zona de detección, la capacidad de registro de estos dispositivos puede captar variaciones muy pequeñas tales como la pulsación de una tecla en una oficina, por este motivo es usado principalmente en interiores debido a que son útiles para mantener encendida una luz en un recinto mientras alguien se encuentre dentro, en exteriores su alto rango de sensibilidad hace que hasta los cambios de temperatura ambientales lo activen.

9.1.2.2. Sensores de movimiento infrarrojos

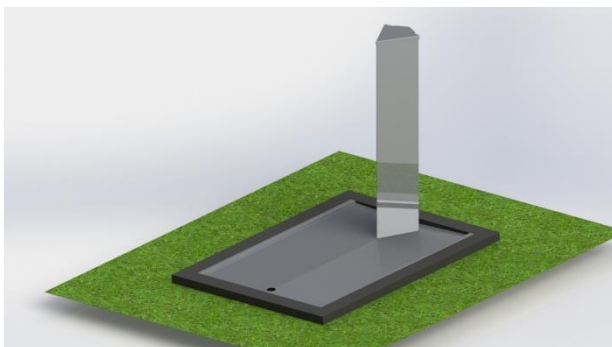
A diferencia de los dispositivos de presencia en estos dispositivos la sensibilidad es menor, detectando solo variaciones calóricas importantes y que se acercan rápidamente, de esta manera las diferencias de calor estáticas como la radiación solar no es detectada, haciéndolos muy útiles para la instalación externa.

Este tipo de sensores es usado en sistemas para repeler animales en exteriores como en el caso de los ahuyentadores ultrasónicos, con el fin de encender los dispositivos solo cuando un animal se acerca a su zona de registro, lo que convierte este tipo de sistema en una alternativa eficaz para su uso en la propuesta para la disposición de residuos sólidos residenciales que impida el acceso de la población canina callejera.

10. Alternativas de diseño

MOD3 (Modulo para la Disposición Temporal de Residuos Sólidos), es una propuesta de intervención en el espacio público, que brinda a la comunidad un espacio para la disposición temporal de sus residuos sólidos para que sean recolectados por las empresas encargadas del servicio, el MOD3 además impide el acceso de los perros callejeros a los contenedores de basura, evitando la

diseminación de los residuos y contribuyendo en el control de esta población de animales, según lo expuesto en este documento anteriormente el MOD3 es un mobiliario para ubicarse en zonas de estrato 2 en la ciudad de Cali debido a que en los estratos 1 y 2 es donde hay más incidencia de perros callejeros.

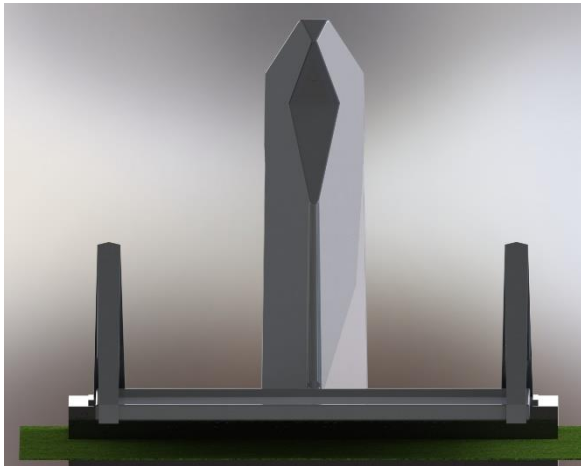
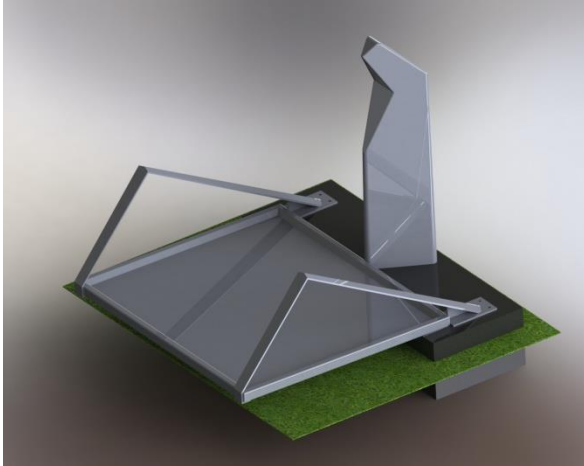


10.1. MOD3 - Opción 1

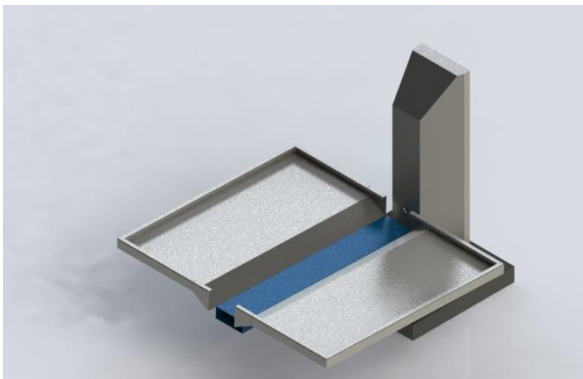
Este mobiliario consta de un contenedor de concreto de 3000psi que impermeabiliza la zona para la disposición de los desechos, se ubica en el suelo a 0.25mts de profundidad y sobresale 0.05mts de la superficie, el contenedor cuenta con un desagüe para evacuar los líquidos provenientes de los desechos sólidos, para la disposición de los contenedores de desechos se instala una bandeja de acero inoxidable a dos aguas que le permite canalizar los líquidos hacia el desagüe y brinda una mejor higiene del mobiliario, en la parte posterior se eleva un mástil de forma triangular que permite situar información acerca de los horarios de recolección y manejo de las basuras residenciales además de albergar los sistemas electrónicos para ahuyentar a los perros que se acerquen a los desechos dispuestos en él.

Este modelo plantea una superficie única para la disposición de los desechos sólidos residenciales, consta de pocas piezas para su montaje y fabricación,

10.2. MOD3- Opción 2



Este mobiliario cuenta con el mismo principio de la opción 1, pero con la elevación de la bandeja de acero inoxidable para la disposición de los desechos con el fin de evitar la contaminación del suelo y eliminar la necesidad de fundir un módulo de concreto para su contención; la bandeja se ubica con un desnivel de 2% sujeta por 2 platinas laterales fabricadas en acero inoxidable calibre 3/16"x 2", estas se anclan a una superficie de concreto pequeña en el suelo a 0.25mts de profundidad y sobresale 0.05mts de la superficie, con pernos roscados en el mismo material, en el centro del módulo de acero inoxidable se dispone un mástil de 1.2mts de altura de forma triangular con las aristas redondeadas que hacen menos agresivo el mobiliario a la vista de los usuarios, en este mástil se ubican los sistemas electrónicos y la información sobre los horarios y el buen manejo de los desechos sólidos residenciales.

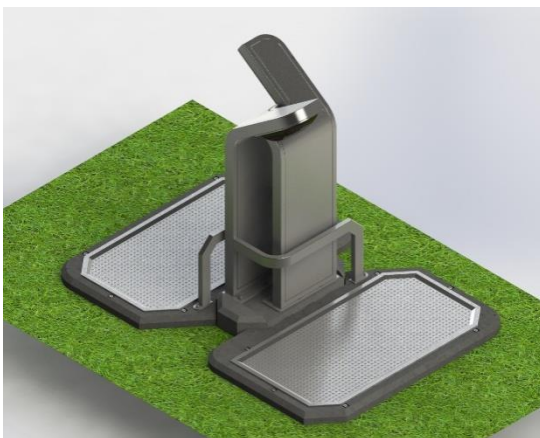


10.3. MOD3- Opción 3

Esta opción es una variación de la opción 2 en la cual se propone elevar la superficie para la disposición de los residuos pero dividiéndola en dos partes con el fin de ofrecer el espacio a las personas para la disposición separada de las basuras que han sido seleccionadas en casa como reciclables y orgánicas.

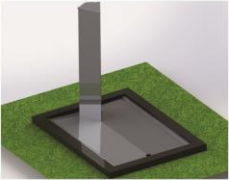
El mobiliario está compuesto por una estructura en tubería rectangular estructural, que le brinda resistencia a los actos vandálicos y la delincuencia común que puede hallarse en los sectores de estrato 2 donde se ubicarían.

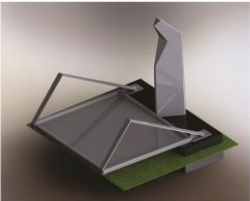
10.4. MOD3- Opción 4

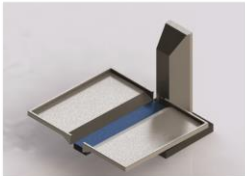


Este mobiliario propone ubicar las bandejas para la disposición de los residuos en el suelo, haciendo la división de los espacios como en la opción 3 cada bandeja se ubica sobre un módulo de concreto de 3000psi prefabricado, en el centro del mobiliario se ubica un expositor fabricado en acero inoxidable en este se instalaría la información sobre los horarios y el manejo adecuado de los desechos sólidos residenciales, además el mobiliario cuenta con dos zonas para los desechos reciclables y los orgánicos.

10.5. Depuración de alternativas

MOD3 opc 1	¿el mobiliario permite la fácil disposición y retiro de los desechos sólidos residenciales dispuestos en el?	¿el mobiliario Facilita la separación de los desechos sólidos en reciclables y orgánicos?	¿el mobiliario es resistente a los actos vandálicos y a la delincuencia común?	¿el mobiliario es de fácil mantenimiento?	¿el mobiliario es de fácil fabricación y montaje con la tectología de la región y el país?
	La ubicación en el suelo de la superficie para la disposición de los desechos hace que sea fácil la labor pero la falta de apoyo para las bolsas de la basura dificulta la posición de estas, permitiendo que se volteen y se disemine su contenido.	Debido a la disposición de los residuos en una sola bandeja, el mobiliario no plantea una división de los residuo.	El acero inoxidable es un material que resiste a la intemperie y con los calibres que se plantean para la fabricación le brinda resistencia a los golpes y maltrato, además este material dificulta la adherencia de pinturas.	El acero inoxidable es un material de fácil limpieza y que por sus propiedades dificulta la adherencia de bacterias y la suciedad, pero la dimensión de una sola bandeja para albergar la cantidad de residuos que se plantea sería bastante grande lo que dificulta el retiro de esta para el mantenimiento del contenedor de concreto y el desagüe.	Las piezas del mobiliario se fabrican con tecnología existente en el país, como cortadoras láser tanto para lámina como para tubería de acero inox los materiales, son comerciales facilitando su producción.
					

MOD3 opc 2	¿el mobiliario permite la fácil disposición y retiro de los desechos sólidos residenciales dispuestos en el?	¿el mobiliario Facilita la separación de los desechos sólidos en reciclables y orgánicos?	¿el mobiliario es resistente a los actos vandálicos y a la delincuencia común?	¿el mobiliario es de fácil mantenimiento?	¿el mobiliario es de fácil fabricación y montaje con la tectología de la región y del país?
	La ubicación de la bandeja para disponer los residuos sólidos así como los soportes laterales hacen que el uso del mobiliario sea frontal lo que dificulta la disposición de las bolsas al fondo de la bandeja y de igual manera dificulta el retiro de estas por parte de las empresas que prestan el servicio	Debido a la disposición de los residuos en una sola bandeja, el mobiliario no plantea una división de los residuo.	La forma de amarre de la bandeja para la disposición de los desechos, hace que el esfuerzo de los puntos de anclaje sea mayor cuando se ponga peso en el extremo de la bandeja y mayor será este esfuerzo si alguien se parase encima, lo que podría acarrear la falla de los pernos o la deformación de las platinas laterales	El hecho de que la bandeja no este contenida por otra pieza como los módulos de concreto, facilita la labor de limpieza.	Esta propuesta consta de un numero pequeño de piezas y la mayoría de baja complejidad, estos factores influyen en un ensamble mas simple y facilita su montaje en sitio.
					

MOD3 opc 3	¿el mobiliario permite la fácil disposición y retiro de los desechos sólidos residenciales dispuestos en el?	¿el mobiliario Facilita la separación de los desechos sólidos en reciclables y orgánicos?	¿el mobiliario es resistente a los actos vandálicos y a la delincuencia común?	¿el mobiliario es de fácil mantenimiento ?	¿el mobiliario es de fácil fabricación y montaje con la tectología de la región y del país ?
	Aunque la elevación de las bandejas de supone que el usuario deba cargar la bolsa para colocarla sobre estas, esta opción permite al usuario disponer sus desechos por los costados de haciendo mas fácil su uso, pero al no tener una superficie de apoyo y las bandejas tener una inclinación, puede provocar que las bolsas se rueden y que caigan.	Al presentar dos bandejas esta opción le brinda a los usuarios la posibilidad de disponer de manera separada sus desechos reciclables de los orgánicos	A diferencia de la opción numero 2 la estructura de anclaje de las bandejas es mas resistente debido al uso de tubería estructural, y el uso de acero inoxidable que ofrece resistencia a la intemperie y a los actos vandálicos	Debido a ubicación y a de la forma de anclaje de las bandejas la limpieza se puede dificultar ya que el agua usada para su limpieza puede caer fuera del mobiliario y contaminar el suelo alrededor	La poca cantidad de ensambles que se deben realizar en sitio hace que sea de fácil ubicación y montaje, el uso de material comercial facilita la producción de las piezas
					

MOD3 opc 4	¿el mobiliario permite la fácil disposición y retiro de los desechos sólidos residenciales dispuestos en el?	¿el mobiliario Facilita la separación de los desechos sólidos en reciclables y orgánicos?	¿el mobiliario es resistente a los actos vandálicos y a la delincuencia común?	¿el mobiliario es de fácil mantenimiento ?	¿el mobiliario es de fácil fabricación y montaje con la tectología de la región y del país ?
	Este mobiliario plantea la disposición a nivel del suelo con bandejas en las que se puede acceder desde el frente y de los costados, además el expositor central sirve como apoyo para que las bolsas no se caigan	Al presentar dos bandejas esta opción le brinda a los usuarios la posibilidad de disponer de manera separada sus desechos reciclables de los orgánicos, el expositor ubicado en el medio de las bandejas deja claro la división de los espacios	las bandejas contenidas en el modulo de concreto le brinda rigidez y protección, los ensambles son fuertes y el material resistente	A pesar de que el acero inoxidable es un material que facilita su limpieza, por otro lado esta que el anclaje de las bandejas son muchos pernos lo que hace mas lento la tarea de retirarlas para asear el contenedor de concreto	las piezas del mobiliario son pre-ensambladas y pre-fabricadas lo que facilita la labor de montaje en sitio, los materiales son comerciales y las herramientas para su producción son existentes en el país
					

De acuerdo con la evaluación realizada a las 4 alternativas para el MOD3, la opción numero 4 fue la que mejor desempeño tuvo en las valoraciones, de esta manera es la alternativa seleccionada para desarrollar como propuesta de diseño, con el objetivo de intervenir en la problemática de la disposición temporal de los residuos sólidos domiciliarios en las vías arteriales secundarias en barrios de estrato 2 en la ciudad de Cali.

11. Descripción formal de la propuesta

El **Modulo** para la **Disposición Temporal** de los **Residuos Sólidos MOD3** está fabricado con materiales resistentes a la intemperie y a la acción del vandalismo, ya que en las zonas de estrato 2 donde se plantea la ubicación de este, los conflictos sociales y de orden público se ven agravados por la presencia de pandillas, barras bravas y la delincuencia común, de acuerdo con la investigación los puntos en los cuales la presencia de los perros callejeros causan más dificultades a la comunidad son las zonas donde confluyen el tránsito constante, tanto vehicular como peatonal, como son las vías secundarias las cuales conectan el interior de los barrios con las vías arteriales principales, una característica de estas vías es la presencia de separadores viales, estas zonas de tránsito peatonal por lo general compuestas de espacios verdes se convierten en días de recolección de basura, en espacios propicios para la disposición de los RSD.

El MOD3 se divide en tres grupo de acuerdo a la forma de ensamble, dos de ellos son las superficies laterales en que se disponen los RSD estas pueden clasificarse como modulares, estos se ubican a 0.05mts de elevación sobre nivel del suelo para que la disposición sea más fácil por parte de los usuarios, además según lo observado esta disposición es la que regularmente se utiliza en la ciudad, su forma es rectangular para aprovechar la mayor área posible de espacio y posee una sustracción que facilita la conexión entre los grupos que lo componen, en el centro del conjunto se ubica la estructura de los expositores estas son dos piezas de acero inoxidable de 1.2mts de altura y 0.30mts de ancho y en conjunto conforman una estructura de 1.2mts de alto, 0.40mts de ancho y 0.30mts de profundidad, esta estructura divide los espacios del mobiliario y señala cada una de las áreas de disposición de los RSD, la capacidad de estas áreas, tiene en cuenta el mínimo de capacidad necesaria para una vivienda que es de 0.4mt^2 , siendo posible albergar las basuras de 10 viviendas, la forma de los expositores es esbelta lo que le resta volumen a la propuesta, en la parte superior se entrecruzan los expositores conectando todas las partes. El contraste entre las curvas y las líneas rectas que componen el MOD3 hacen parte del entorno con la linealidad de

las calles y la naturaleza que generalmente componen los separadores viales de las vías arteriales secundarias de barrios de estrato 2 de la ciudad de Cali.

El MOD3 es fabricado en acero inoxidable y concreto, materiales que le otorgan al mobiliario una ubicación simbólica en el espacio público por parte de la ciudadanía gracias al uso de estos materiales en buena parte del mobiliario de la ciudad, MOD3 le brinda a los usuarios una superficie para la disposición de los RSD, alrededor de una estructura alta que le brinda apoyo a las bolsas de basura, siendo este el contenedor más frecuente para la disposición de los RSD en la ciudad, el apoyo solo se encuentra en la parte central de las superficies de disposición ya que la idea es apoyar las bolsas que se pongan en primer lugar y que esta se dispongan en el fondo de la bandeja, dejando libre el resto para las demás bolsas, estas últimas tal como se observó en la investigación son sostenidas por las primeras (Ver Fotos 18-21). La superficie de disposición consta de dos bandejas en lámina de acero inoxidable perforada, factor que además de posibilitar la recolección de lixiviados y agua lluvia, permite la asociación con los contenedores de basura instalados en el espacio público de Cali.



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21

Fotos: Formas usuales de disposición de los RSD en el espacio público por parte de la ciudadanía.

11.1. Descripción de las piezas

11.1.1. Modulo lateral



Figura 1

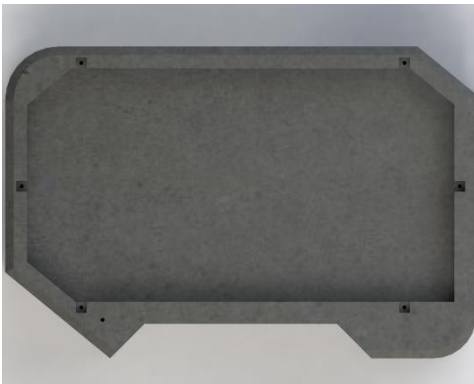


Figura 2

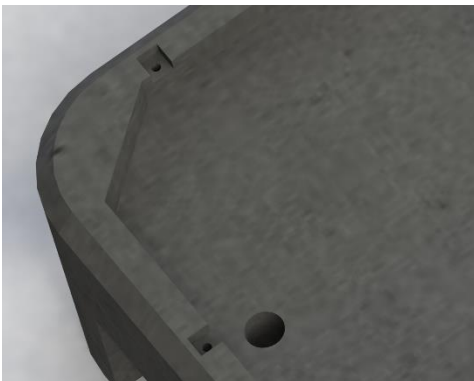


Figura 3

La propuesta está compuesta por 2 módulos prefabricados en concreto (Figura1) de 3000psi con una proporción de concreto, arena y grava de 1:2:2 que le brinda resistencia, son de forma rectangular con 1.2mts de longitud, 0.6mts de ancho y 0.3mts de altura, en la cara lateral interna presenta una sustracción de 0.40mts x 0.05mts, en la cara superior se haya una cavidad a manera de contenedor que conserva la forma exterior del módulo (Figura 2), las medidas de este contenedor son de 0.04mts de profundidad en la parte central y 0.055mts en los lados dándole una caída de 2% hacia el centro recomendada para brindar una escorrentía que garantice la evacuación de líquidos, además para facilitar dicha evacuación de líquidos es aplicada en la parte interior del contenedor una capa de hidrófugo a base de solvente transparente #10 marca SIKA la cual ayuda a subsanar los poros del concreto y evitar así la adhesión de bacterias que puedan causar malos olores; a lo largo del borde de la cara superior se ubican seis cavidades rectangulares de 0.03mts x 0,03mts x 0,03mts (Figura 3) en donde se hacen perforaciones de

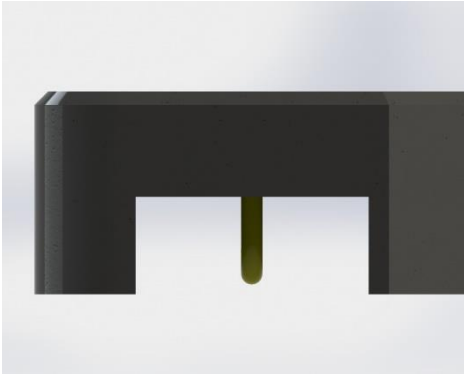


Figura 4

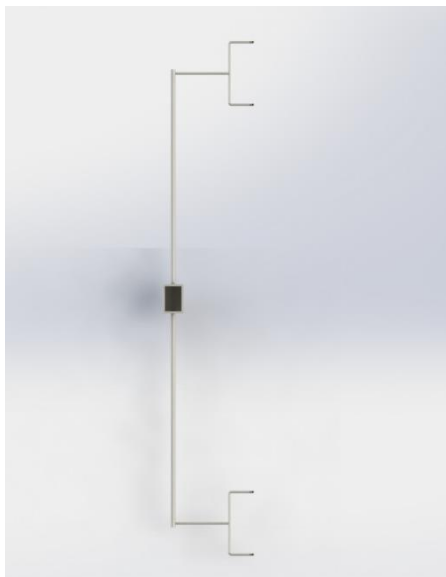


Figura 5

5/8" diámetro x 0,12mts de profundidad, en estos se disponen pernos roscados de acero inoxidable de 1/2" de diámetro fijados por medio de adhesivo epóxico en los cuales se fijan de manera temporal argollas de izaje para facilitar su instalación en sitio, luego en estos pernos se aseguran las bandejas para la disposición de los residuo. En la parte inferior se instala un desagüe de 2" de diámetro con una rejilla en fundición de aluminio para evitar que insectos y roedores puedan salir a la superficie, también evita que este sea obstruido por elementos que puedan pasar de las basuras y de sus alrededores, el desagüe consta de un sifón en tubería sanitaria en pvc de 2" (Figura 4) el cual conduce de los módulos laterales del MOD3 a una acometida de pvc sanitaria de 6" la cual recolecta los líquidos de todos los MOD3 dispuestos en el sector (Figura 5) y luego los

deposita en una de las cajas de registro del alcantarillado de la ciudad. Como se muestra en la figura 5 las cajas de registro serán dispuestas en medio de dos MOD3.

11.1.2. Bandeja Lateral

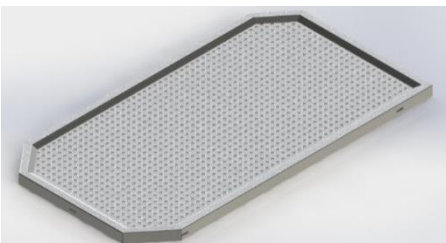


Figura 6

En la cara superior del módulo lateral de concreto se dispone una bandeja fabricada en lámina de acero inoxidable calidad 304 calibre 16 satinada

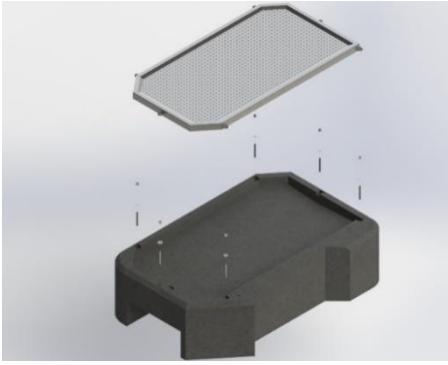


Figura 7

(figura 6), la cual conserva la forma exterior de los módulos laterales, ésta tiene un reborde elevado 0.015mts en todo el rededor con el fin de evitar el derrame de los líquidos que caigan en ella, además de delimitar el área para la disposición de las basuras, la base de la bandeja

tiene perforaciones de $\frac{1}{4}$ " de diámetro cada 10mm (Ver Plano pág. 92) para permitir la evacuación de los líquidos como lixiviados y aguas lluvias entre otras y evitando además que caigan elementos al interior del módulo de concreto que puedan obstruir el desagüe; las bandejas están ancladas a los módulos laterales por medio de pernos roscados de $\frac{3}{8}$ " y tuercas de acero inoxidable antirrobo sujetas de pestañas vinculadas a los bordes laterales de la bandeja por medio de soldadura, medida necesaria para evitar el hurto de las pieza.

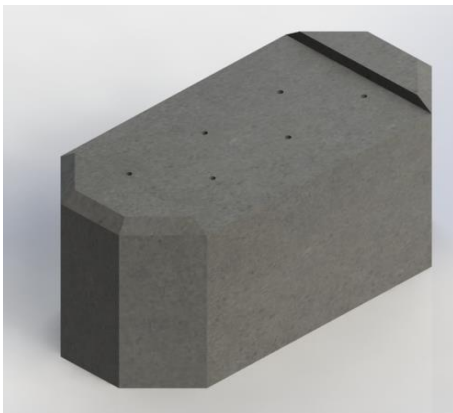


Figura 8

11.1.3. Modulo Central

Entre los dos modulos laterales se ubica un modulo central mas pequeño de concreto de 3000 psi con medidas de 0.4mts de longitud y 0.30mts de ancho, este une formalmente la base del mobiliario ademas de servir desoporte y anclaje para los expositores (Figura 8)



Figura 9



Figura 10

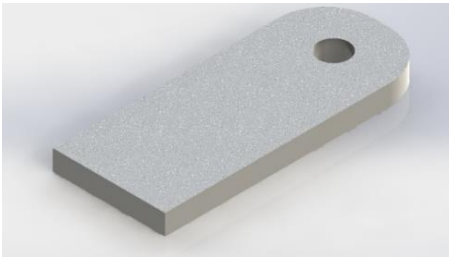


Figura 11

11.1.4. Estructura Expositores

En el centro del mobiliario se elevan dos estructuras elaboradas en tubería rectangular de acero inoxidable de 2" x 1 ½" calibre 16 ornamental (Figura 9), la cual sirve como armazón de los expositores, estos tienen una altura de 1.5mts x 0.3mts de ancho, se anclan al módulo central por medio de una brida de acero inoxidable de calibre ¼" (Figura 10), pernos roscados de acero inoxidable de ½" de diámetro incrustados en el concreto fijados con pegamento epoxico y tuercas antirrobo del mismo material, en la parte posterior de la estructura sobresale una barra del mismo material y que se fija al módulo lateral por medio de una brida de acero inoxidable calibre ¼" (Figura11), con un perno roscado de 1/2" de diámetro y tuercas antirrobo, esta barra posterior le brinda mayor estabilidad a la estructura y además le ofrece apoyo a las bolsas que se dispongan en los módulos laterales evitando que se caigan y se esparza su contenido.



Figura 12

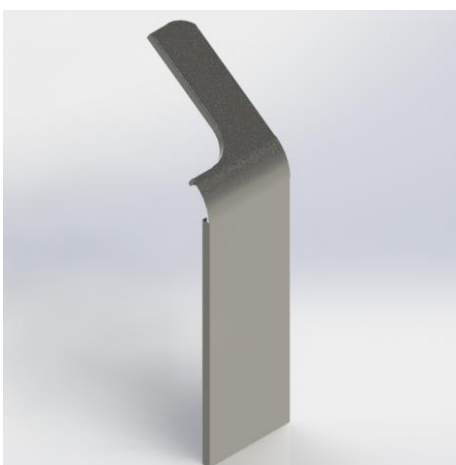


Figura 13



Figura 14

11.1.5. Bandejas expositores

Estas conforman el cuerpo de los expositores consta de 2 bandejas que se vinculan entre sí por medio de soldadura inoxidable (Figura 12 y 13) y es en estas donde se dispone la información relacionada con los RSD, fabricadas en lámina de acero inoxidable calidad 304 calibre 16 satinada que le brindan resistencia a la intemperie y a los lixiviados provenientes de la basura, su proceso se inicia en una cortadora laser que asegura un corte perfecto y posteriormente pasa a una dobladora cnc que hace los dobleces los cuales le brindan resistencia mecánica para soportar los posibles ataques de parte de la delincuencia, Las bandejas se vinculan a la estructura tubular por medio de puntos de soldadura inoxidable cada 0.10mts (Ver Plano Pág. 97), en conjunto la estructura y las bandejas forman los expositores que señalan la ubicación del MOD3 y ofrece a los usuarios la base para apoyar sus bolsas con residuos.

11.1.6. Cubierta sistemas Electronicos

Los sistemas electronicos estan protegidos de la intemperie por una carcasa de policarbonato traslucido de color vino-tinto fabricada por extrusión (Figura 14), este material le permite a

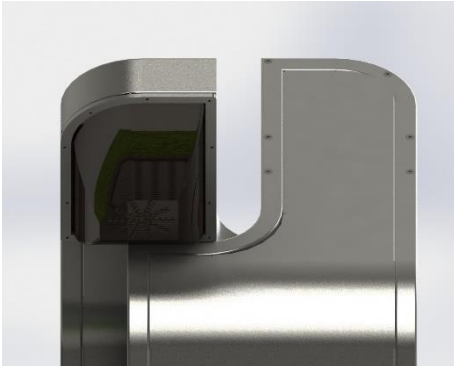


Figura 15



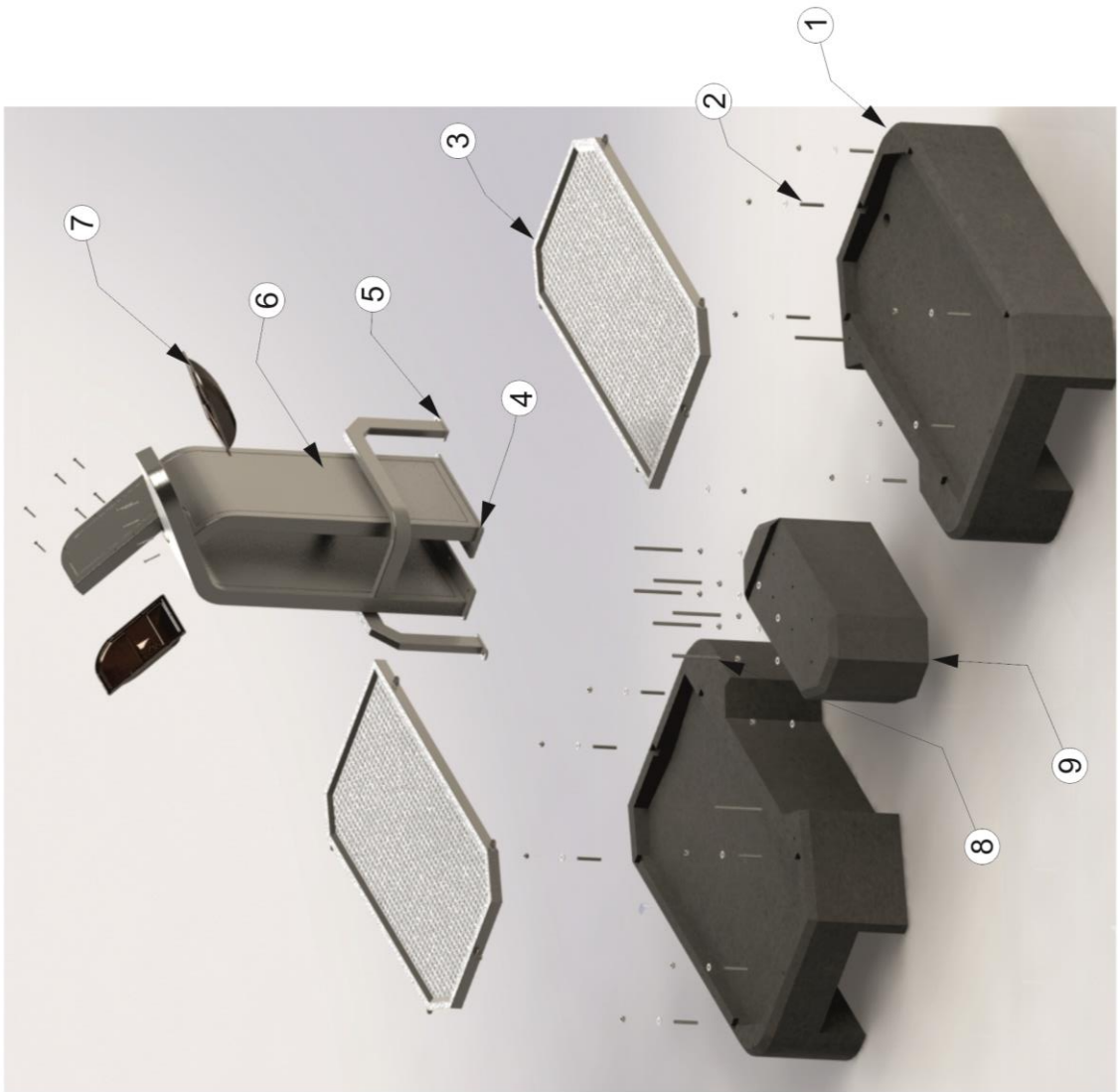
Figura 16

los receptores de infrarojo captar las variaciones termicas de los objetos que se acerquen a ella, en el centro de la carcasa se ubica los emisores de ultrasonidos, para ello la cubierta tiene perforaciones de 1/8" de diametro, de forma concentrica que le permite a las ondas emitidas

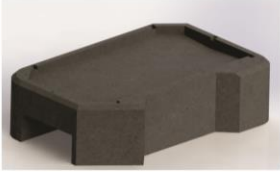
se irradian por la zona de disposici3n de los RSD, esta cubierta esta sujeta a la estructura de los expositores mediante una brida de acero inoxidable calidad 304 calibre 3/16" (Figura 15 y 16) con perforaciones roscadas que le permite ensamblar las piezas mediante tornillos de acero inoxidable de 1/4" x 2" de longitud cabeza avellanada.

11.2. Plano de vista explosionada

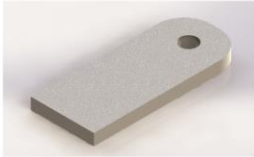
#	Nombre
1	Modulo Lateral
2	Perno fijación bandeja
3	Bandeja Disposicion RSD
4	Flanche fijación estructura central expositores
5	Flanche fijación del Brazo de apoyo para bolsas de RSD
6	Cara Expositores
7	Cubierta para los sistemas electrónicos
8	Pernos de Fijación para la estructura central
9	Modulo central



11.3. Cuadro de piezas por función

Pieza	Cantidad	Material	Funcion	Produccion	Acabado
Modulo Lateral 	2 Piezas por mobiliario	Concreto 3000 psi	* contener la bandeja para la disposición de los residuos sólidos. *contener los lixiviados y otros líquidos que caigan en él y canalizarlos hacia el desagüe.	* estos módulos son fabricados con formaletas prefabricadas con una mezcla de concreto de 3000 psi, usando una proporción de cemento, agua y grava de 1:2:2	* el acabado del concreto debe ser pulido y en el interior de la cavidad para la bandeja, tendrá un recubrimiento de un hidrófugo marca sica a base de solvente #10 transparente.
Modulo Central 	1 Pieza por mobiliario	Concreto 3000 psi	* Sirve de soporte para la estructura de los expositores.	* este módulo es prefabricado con una mezcla de concreto de 3000 psi, usando una proporción de cemento, agua y grava de 1:2:2	* el acabado del concreto debe ser pulido, color natural

Pieza	Cantidad	Material	Funcion	Produccion	Acabado
Bandeja Base para disposición de contenedores de basura 	2 Piezas por mobiliario	Lamina de acero inoxidable calidad 304 satinado, calibre 16	* Sirve de soporte para las bolsas de los residuos sólidos	* esta pieza se produce a partir de una lamina de acero inoxidable cortada con láser, luego se procesa en una dobladora cnc y por ultimo soldada las aristas	* estas piezas al ser soldadas en las aristas deben ser pulidas en los laterales para devolverle la textura satinada de fabrica.
Estructura Principal Expositores 	2 Piezas por mobiliario	Tubo rectangular de acero inoxidable de dimensiones 2" x 11/2" calibre 16, calidad 304 satinado	esta pieza es la estructura principal de los expositores le brinda rigidez y le permite fijarse con seguridad de los módulos en concreto	para la producción de esta pieza se utiliza corte láser para tubería la cual permite crear diferentes formas difíciles de crear con otros medios.	Pulido, y rayado para darle la textura de fabrica

Pieza	Cantidad	Material	Funcion	Produccion	Acabado
Flanche Base Estructura Principal Expositores 	2 Piezas por mobiliario	Lamina de acero inoxidable calidad 304 satinado, calibre 1/4"	Platina para la fijación mediante pernos al modulo central de concreto de la estructura principal de los expositores.	Esta platina es cortada en laser para conservar la medida exacta de los agujeros para los pernos de anclaje	Esta pieza es pulida y satinada para conservar la textura de las demás piezas de acero inoxidable
Flanche Base barra de Apoyo 	2 Piezas por mobiliario	Lamina de acero inoxidable calidad 304 satinado, calibre 1/4"	Platina para la fijación mediante pernos al modulo lateral de concreto de la barra de apoyo para las bolsas que hace parte de la base de la estructura principal de los expositores.	Esta platina es cortada en laser para conservar la medida exacta de los agujeros para los pernos de anclaje	Esta pieza es pulida y satinada para conservar la textura de las demás piezas de acero inoxidable

Pieza	Cantidad	Material	Funcion	Produccion	Acabado
Cubierta Plástica de los Sistemas Electrónicos 	2 Piezas por mobiliario	Polycarbonato	Cubierta traslucida para cubrir y contener los sistemas electrónicos, manteniendolos protegidos de la intemperie y la delincuencia.	estas piezas son fabricadas mediante el proceso de extrusión soplado	pieza traslucida de color vino tinto
Flanche de fijación de la Cubierta Plástica de los Sistemas Electronicos 	2 Piezas por mobiliario	Lamina de acero inoxidable calidad 304 satinado, calibre 1/4"	Platina para la fijación mediante tornillos de la cubierta plástica de los sistemas electrónicos del mobiliario.	Esta platina es cortada en láser para conservar la medida exacta de los agujeros para los pernos de anclaje los agujeros luego del corte deben ser roscados para el amarre de los tornillos de fijación.	Esta pieza es pulida y satinada para conservar la textura de las demás piezas de acero inoxidable

12. Montaje

El montaje en sitio se inicia con la excavación e instalación de la tubería de 6" para la acometida de las cajas de registro de cada MOD3 que se conectaran con la caja de registro del alcantarillado de la ciudad, posteriormente se realiza la excavación del terreno y su debida nivelación para la instalación del mobiliario, las dimensiones de esta excavación son 1.2mts x 1.6mts con una profundidad de 0,25mts, altura a la que se incrustan los módulos de concreto del mobiliario más 0,12mts que contienen la capa de roca muerta apisonada para ofrecer el cimiento necesario para soportar el peso de la estructura más el peso de los RSD que se dispongan en él.

Posteriormente se ubican los módulos de concreto y se conectan los desagües de los dos módulos laterales entre sí por medio de una Y de PVC de 2" y esta se conduce a la caja de registro.

Una vez ubicada la base del mobiliario se rellenan los espacios con tierra y se apisona, finalmente se ubican los demás elementos que componen el MOD3 empezando con las bandejas laterales sujetas con tuercas y arandelas a los pernos incrustados en los módulos laterales, igualmente los expositores previamente armados se anclan al módulo central con los pernos fijados en él y un perno en el módulo lateral.

Diagrama de montaje

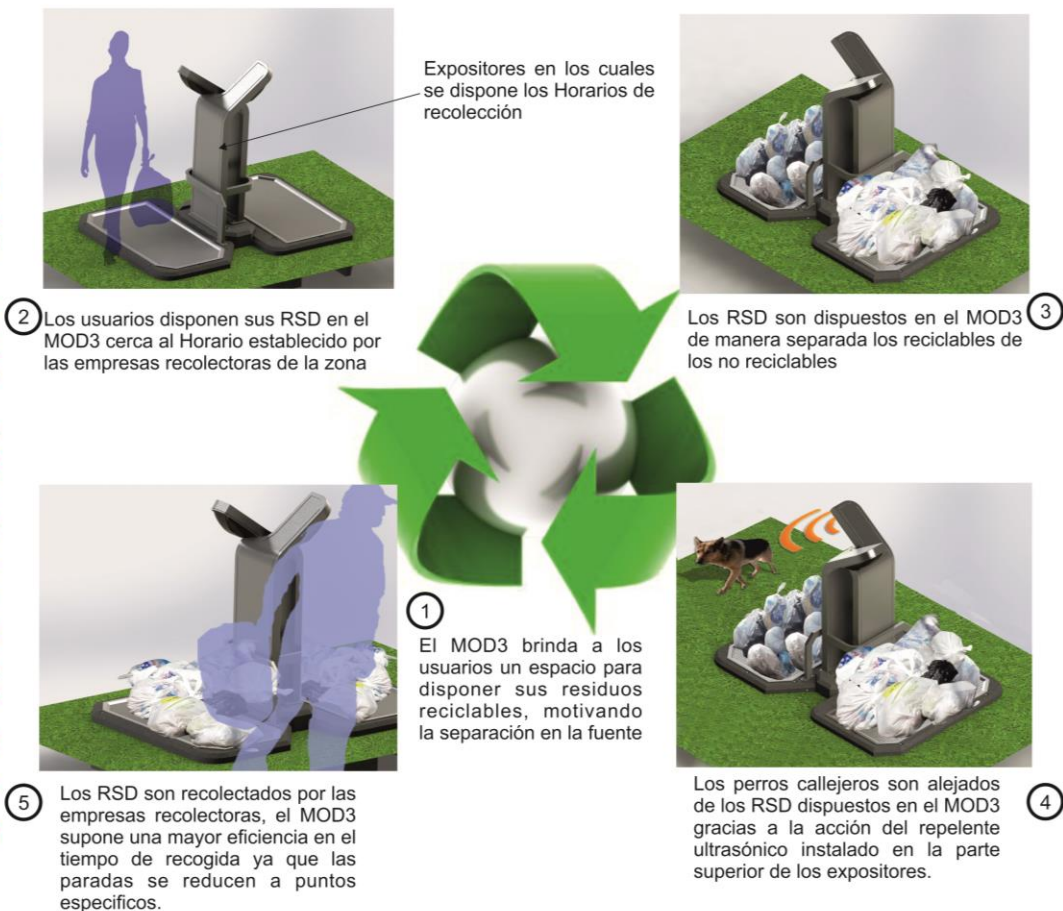


Diagrama de montaje del MOD3 en sitio

13. Secuencia de uso

El MOD3 es un espacio para la disposición temporal de los RSD, en el cual los usuarios disponen los residuos recolectados previamente en los hogares momentos antes de la recolección de acuerdo al funcionamiento del sistema implementado actualmente en la ciudad, este mobiliario al proporcionar un espacio para los materiales reciclables motiva a los pobladores a efectuar la separación de los residuos en los hogares ya que con el actual sistema todos los residuos se disponen juntos y los encargados de la recolección no discriminan entre unos y otros y la tarea de separar las basuras se pierde en los carros compactadores, por otro lado el MOD3 ofrece a los habitantes del sector una solución a los regueros de basura ocasionados por los perros callejeros que rompen las bolsas para acceder a los recursos que puedan encontrar en ellas.

secuencia de uso



14. Mantenimiento

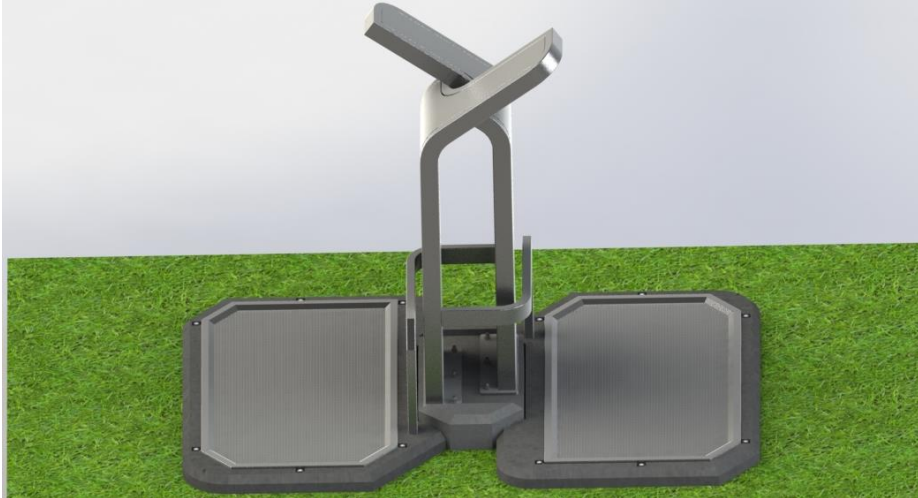
El mantenimiento para el MOD3 es similar al utilizado para otros tipos de mobiliarios urbanos como los eucoles, en primer lugar los encargados del barrido de las calles recogerán los remanentes que queden en el área de disposición y en sus alrededores, en segundo lugar se realizara un lavado con agua a presión usando un hidro-lavador cada 30 días calendario, esta labor debe ser realizada por una entidad encargada de este servicio, el lavado del mobiliario dura aproximadamente 20 minutos, cada 30 días calendario se realizara la revisión de desagües retirando las bandejas de disposición; esta tarea se ejecuta por zonas, de manera que se garantice un área libre de malos olores, la revisión periódica de los conductos de desagüe de los módulos laterales del MOD3 y de las cajas de registro de la acometida principal se debe efectuar cada 60 días para garantizar la correcta evacuación de los lixiviados provenientes de las basuras que se dispongan en el mobiliario.

14.1. Desglose de tareas de mantenimiento

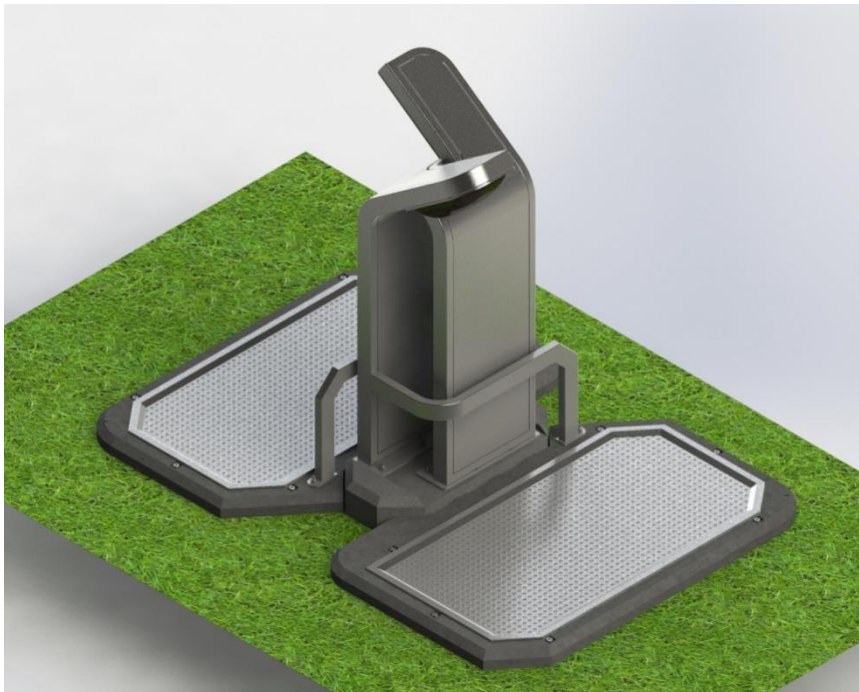
1. Ubicar el hidro-lavador.
2. Ubicar las bandejas laterales para la disposición de los RSD.
3. Lavar superficie de las bandejas con el hidro-lavador.
4. Realizar la misma operación con la superficie de los módulos de concreto.
5. Realizar la misma operación con la superficie de los expositores.
6. Limpiar el área circundante del mobiliario, de remanentes de los RSD.
7. Retirar las bandejas para la disposición de los RSD, sacando las tuercas de los pernos que la sujetan a los módulos de concreto.
8. Retirar los elementos solidos que puedan obstruir la circulación de los líquidos.
9. Lavar con el hidro-lavador.
10. Ubicar la caja de registro.
11. Retirar los elementos solidos que puedan obstruir el flujo de los líquidos.
12. Ubicar nuevamente las piezas retiradas.

15. Detalles de la propuesta

15.1. Renders Generales



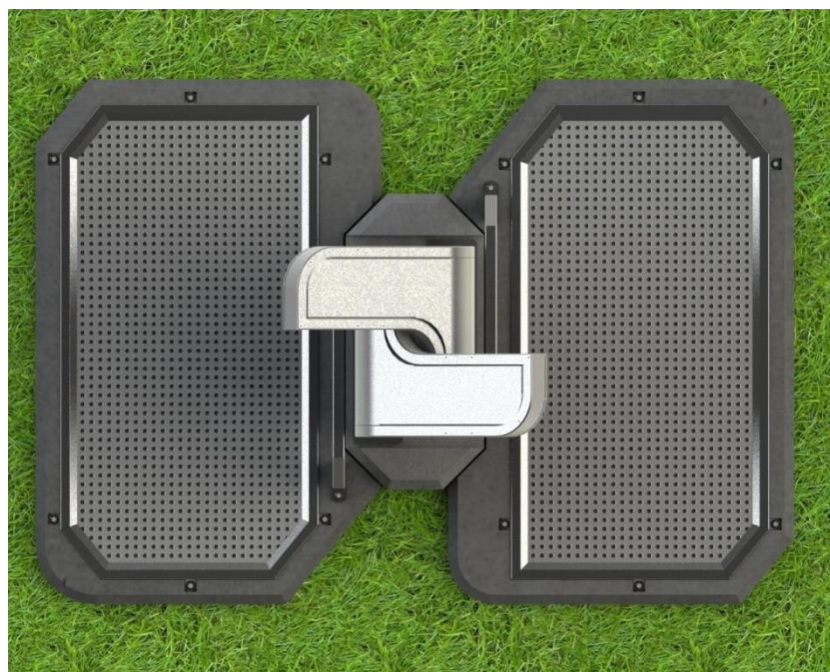
Vista isométrica frontal



Vista isométrica derecha



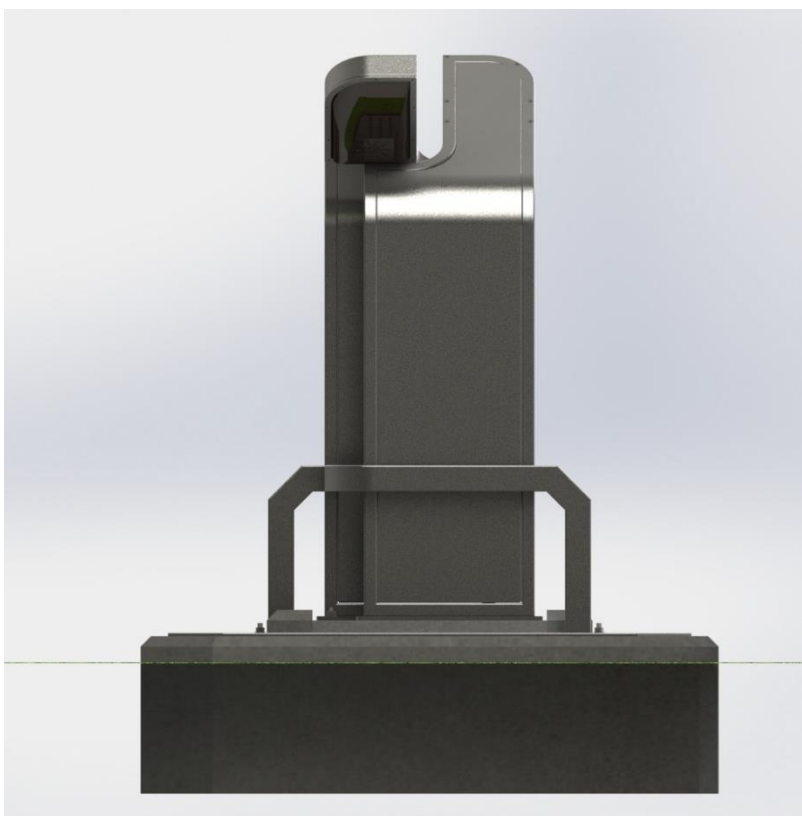
Vista isométrica izquierda



Vista superior



Vista frontal



Vista lateral

15.2. Renders de Detalles



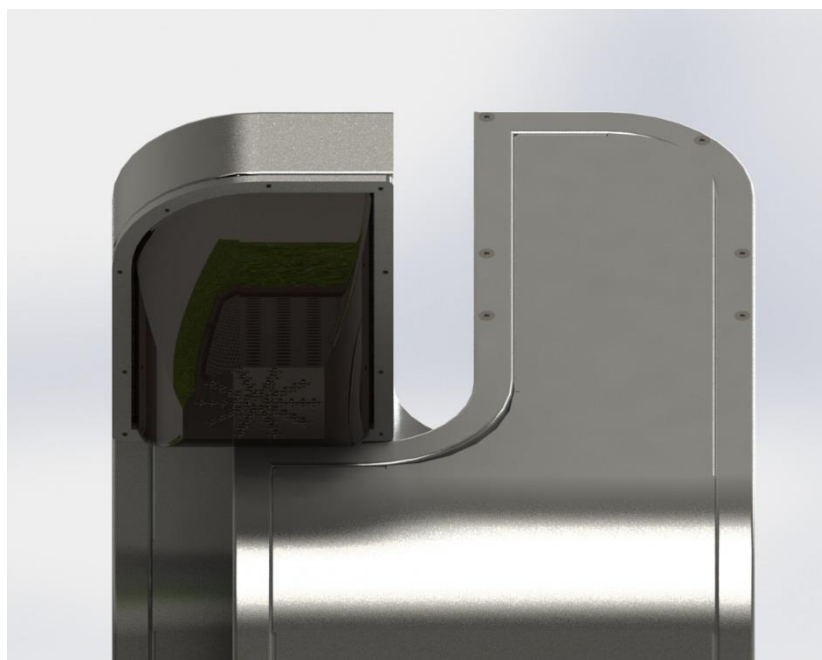
Vista posterior expositor



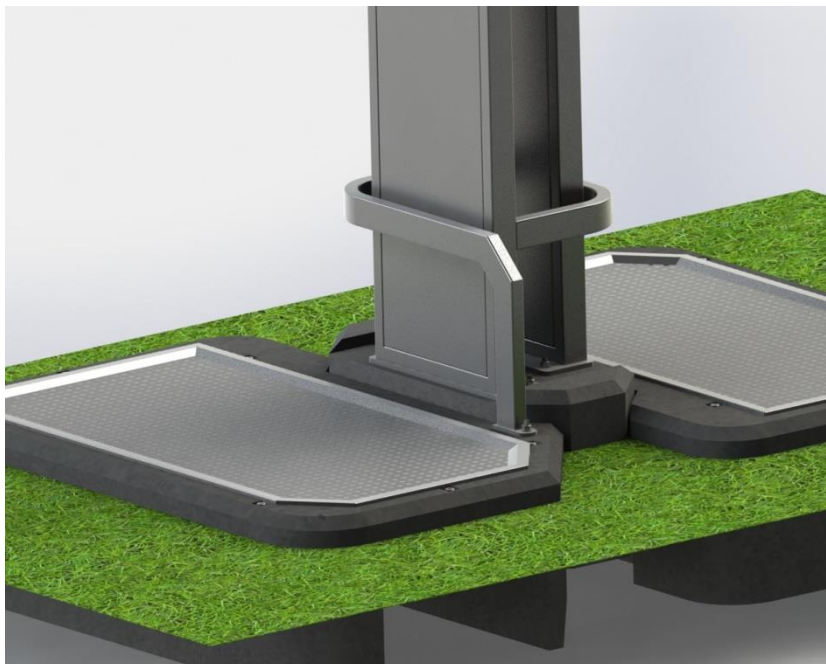
Vista frontal expositor



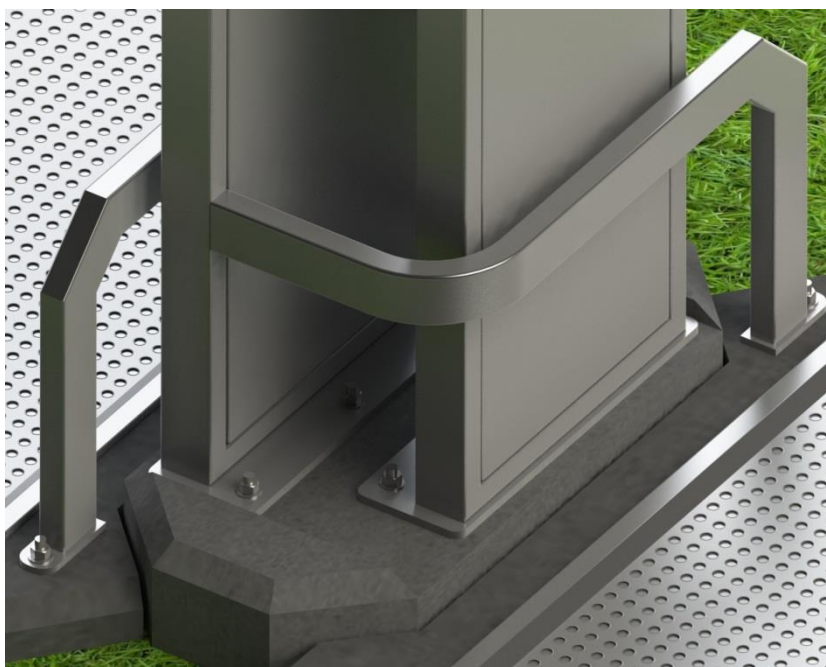
Vista ubicación contenedor sistemas eléctricos



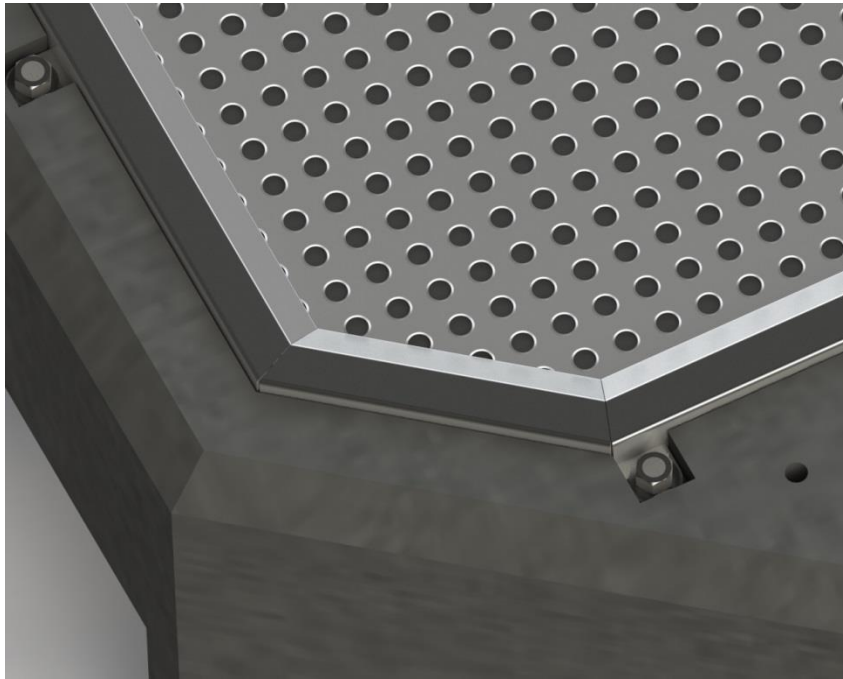
Vista Contenedores sistemas eléctricos



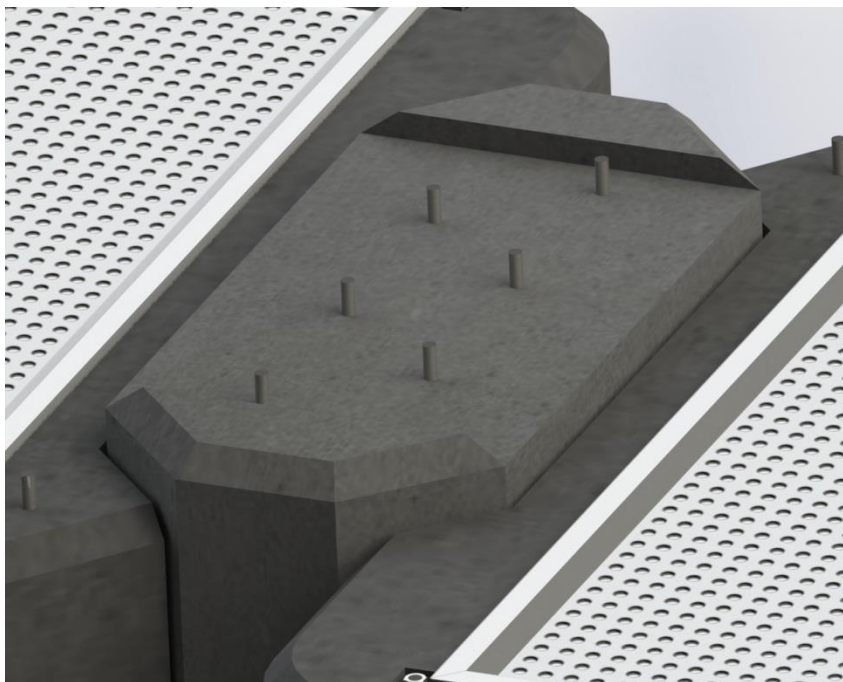
Vista ensamble expositores módulos de concreto



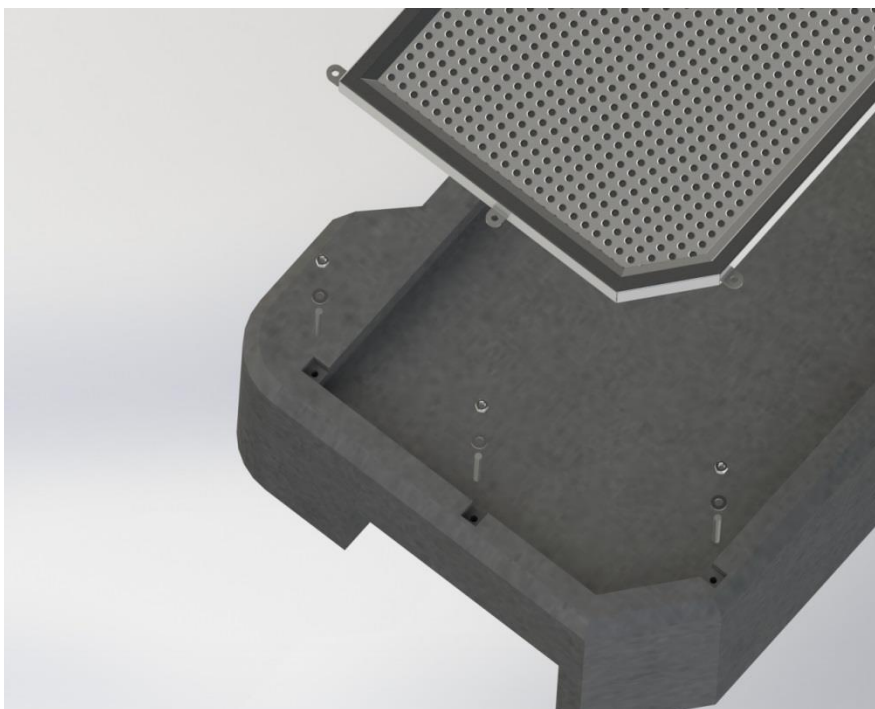
Vista detalle anclajes expositores



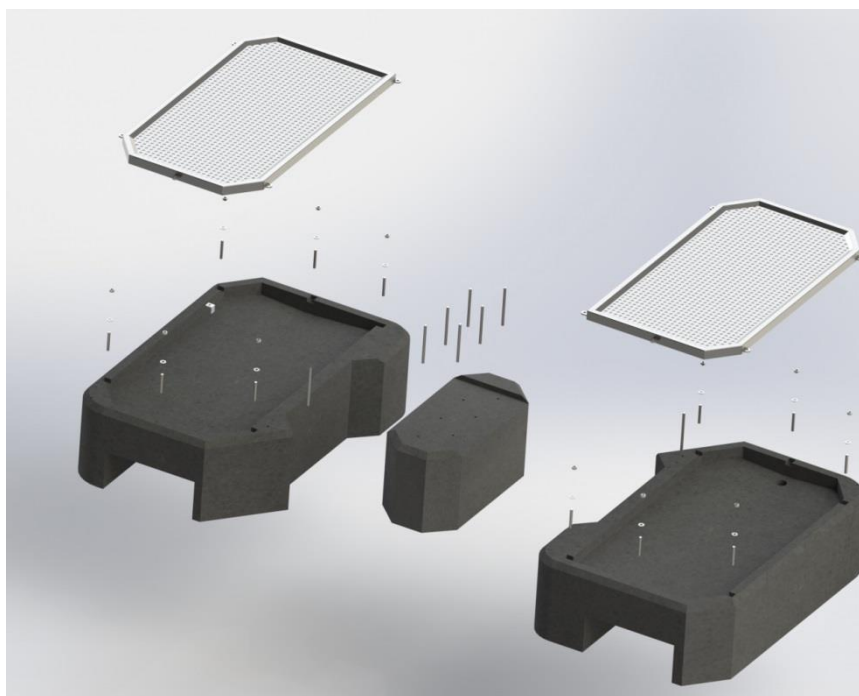
Vista anclaje bandejas laterales



Vista pernos de anclaje de los expositores

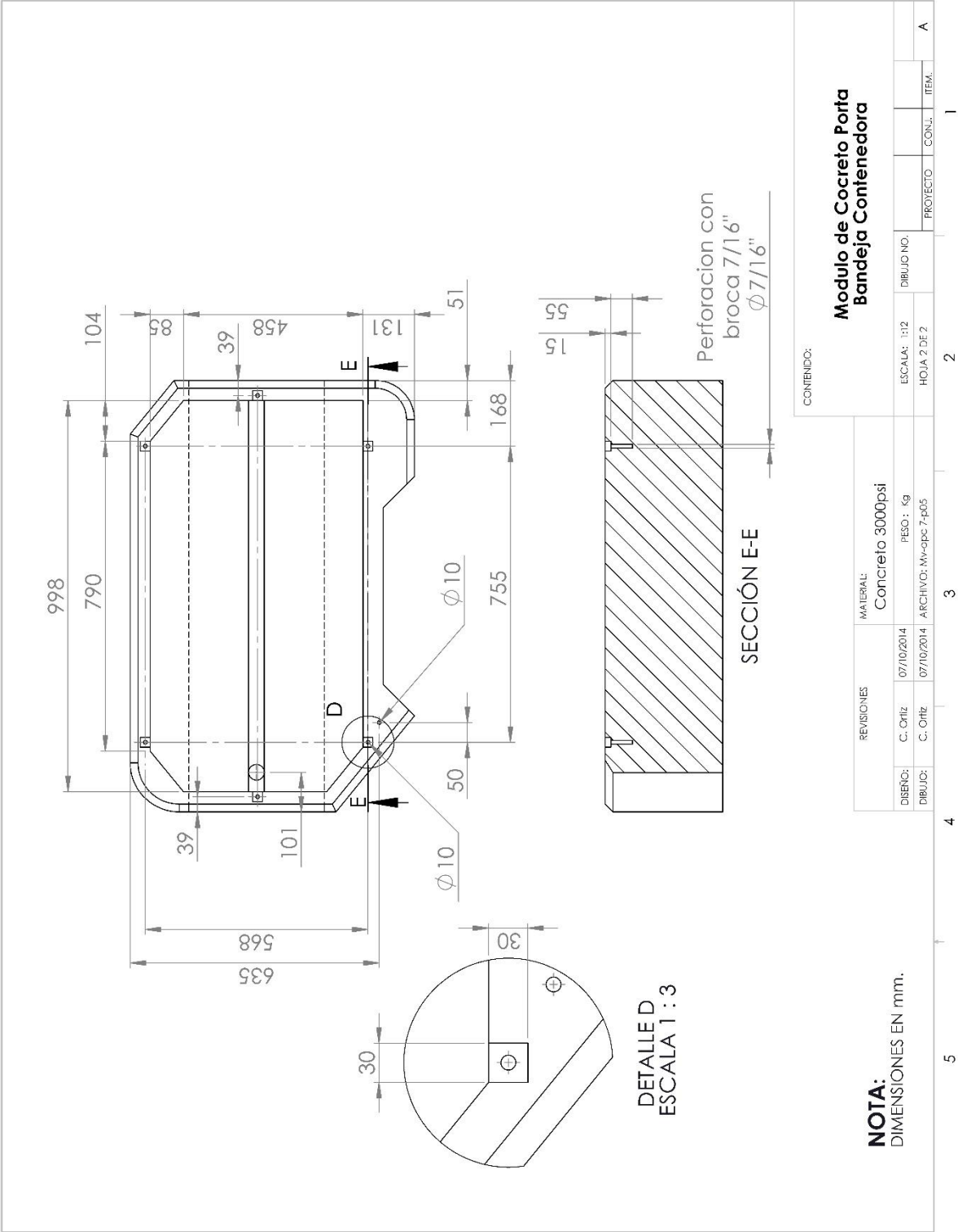


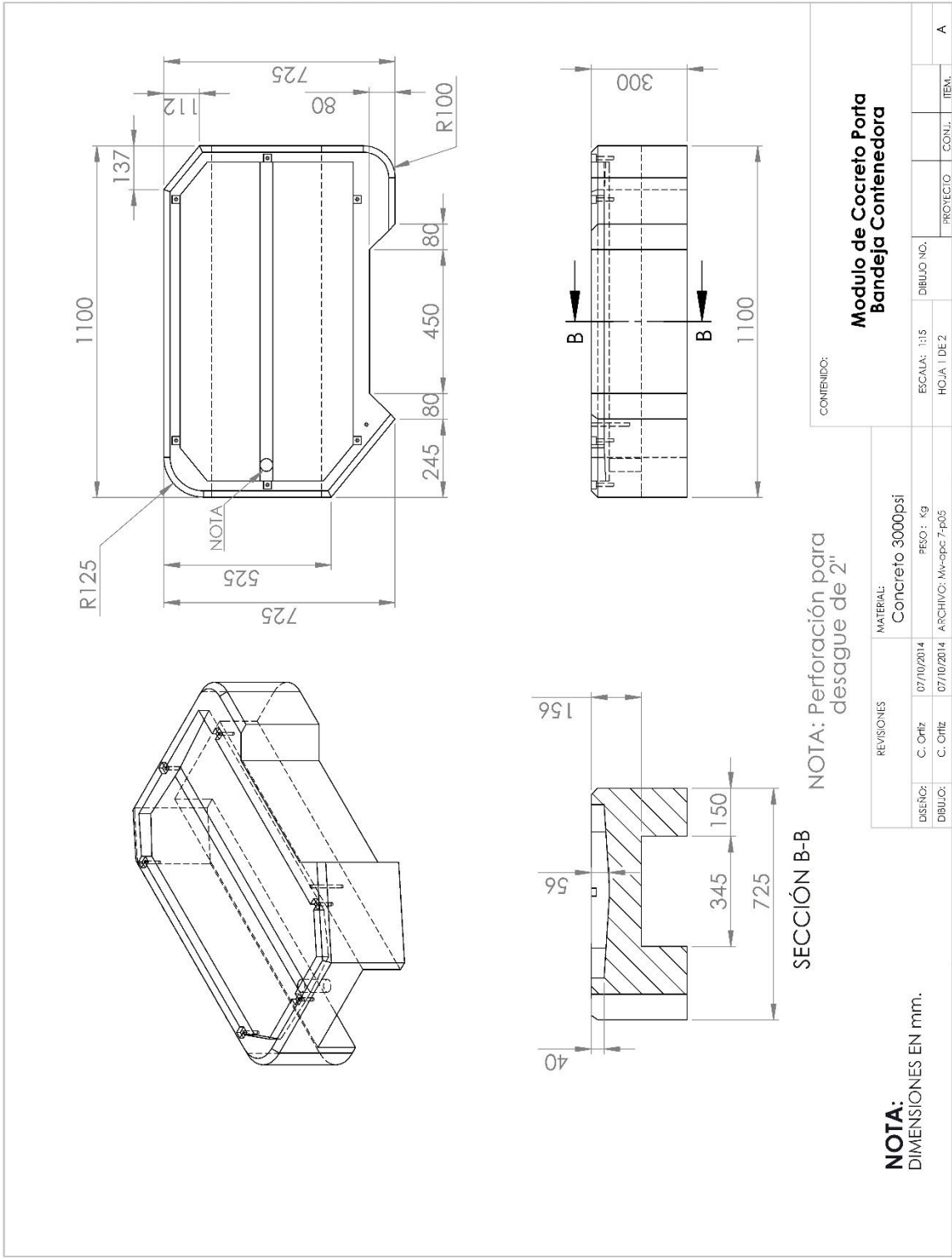
Vista explosionada anclaje bandejas laterales

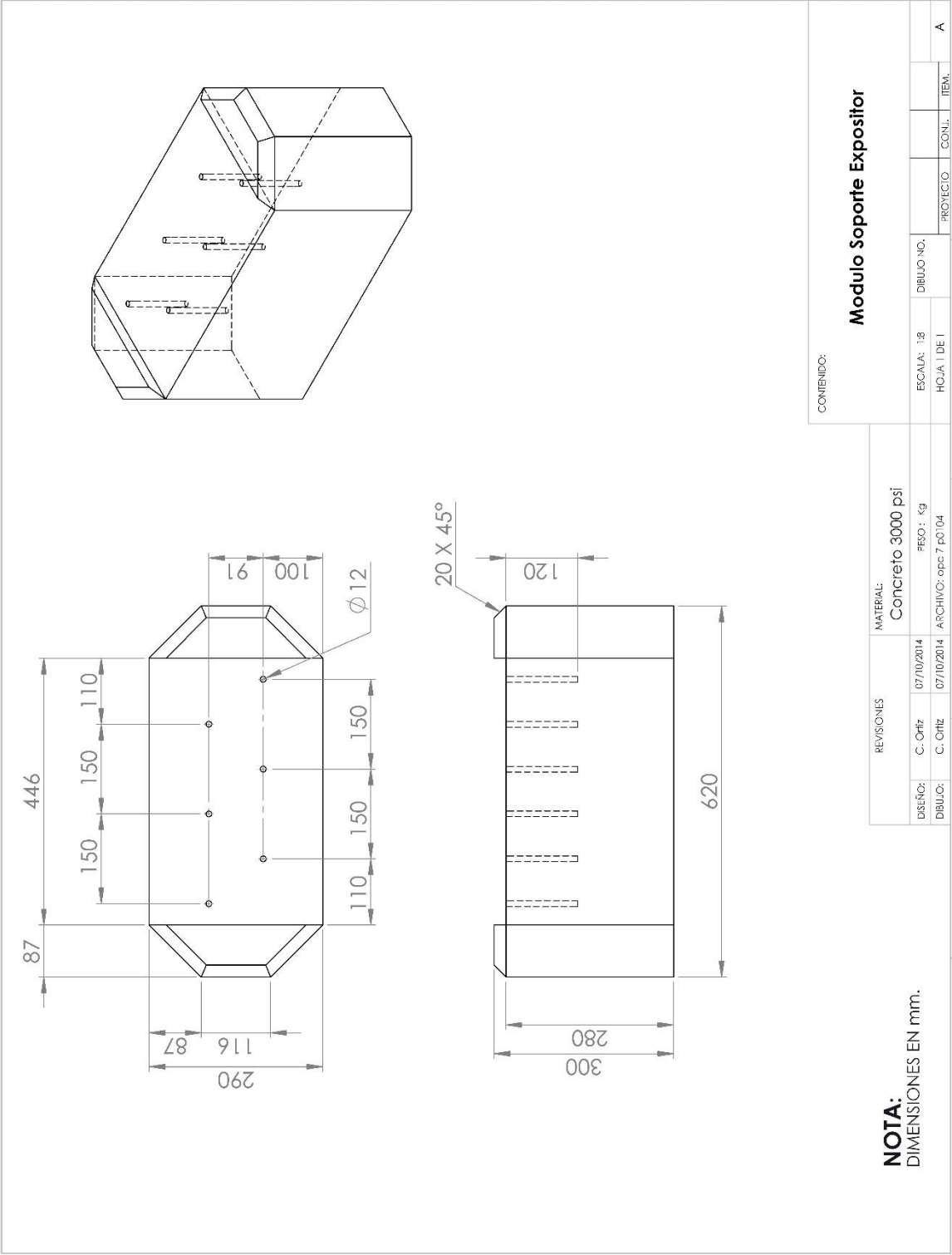


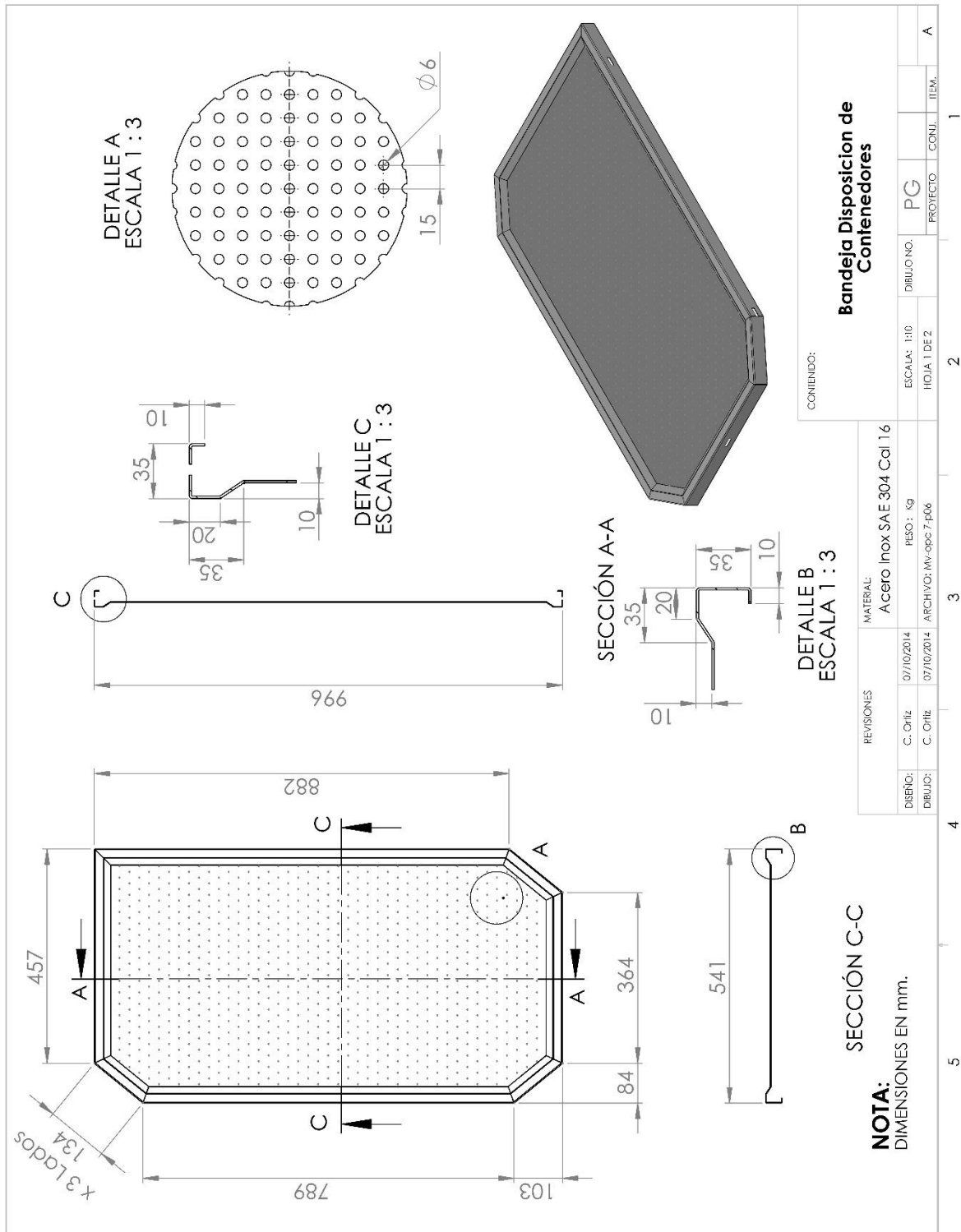
Vista explosionada módulos inferiores

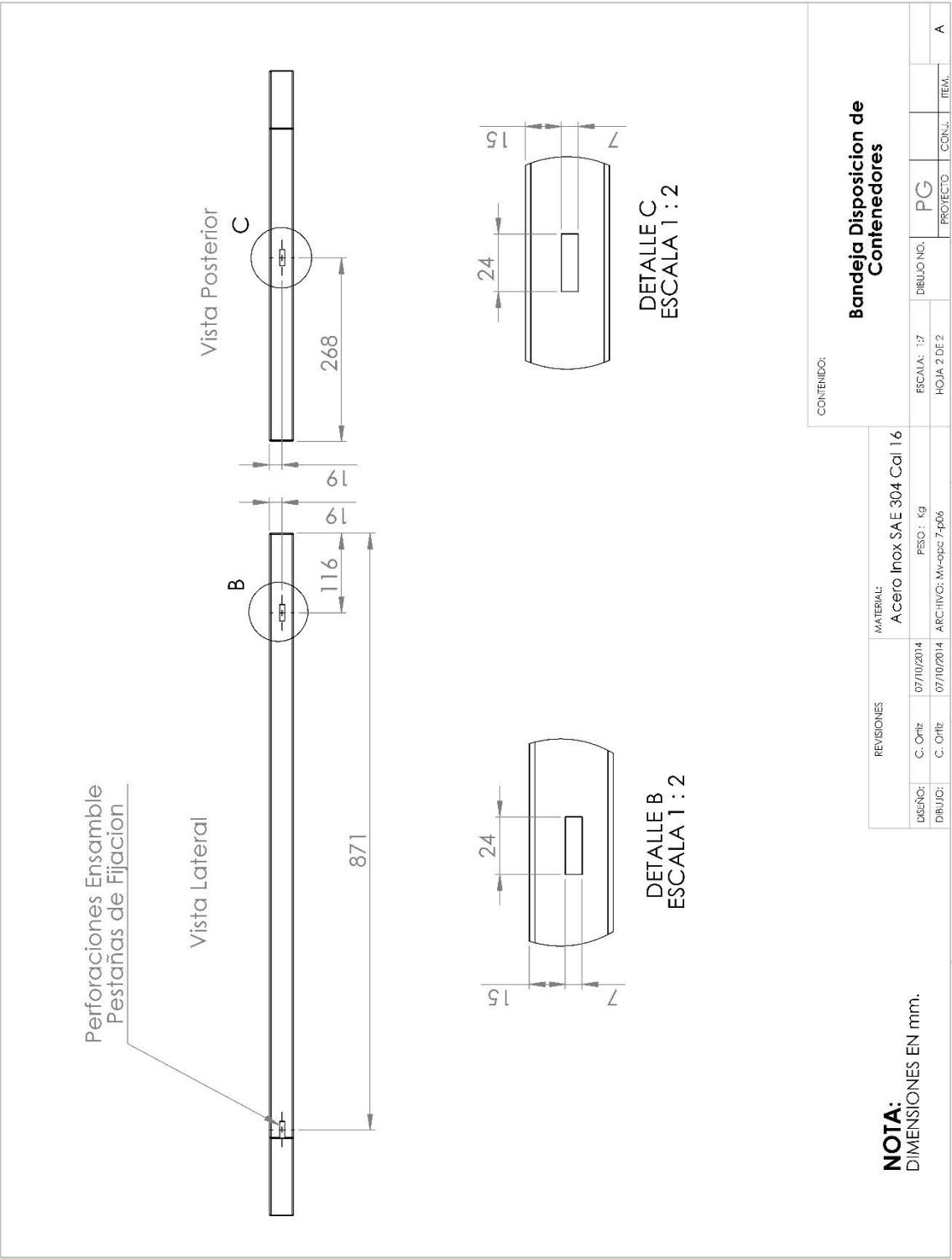
16. Planos Técnicos

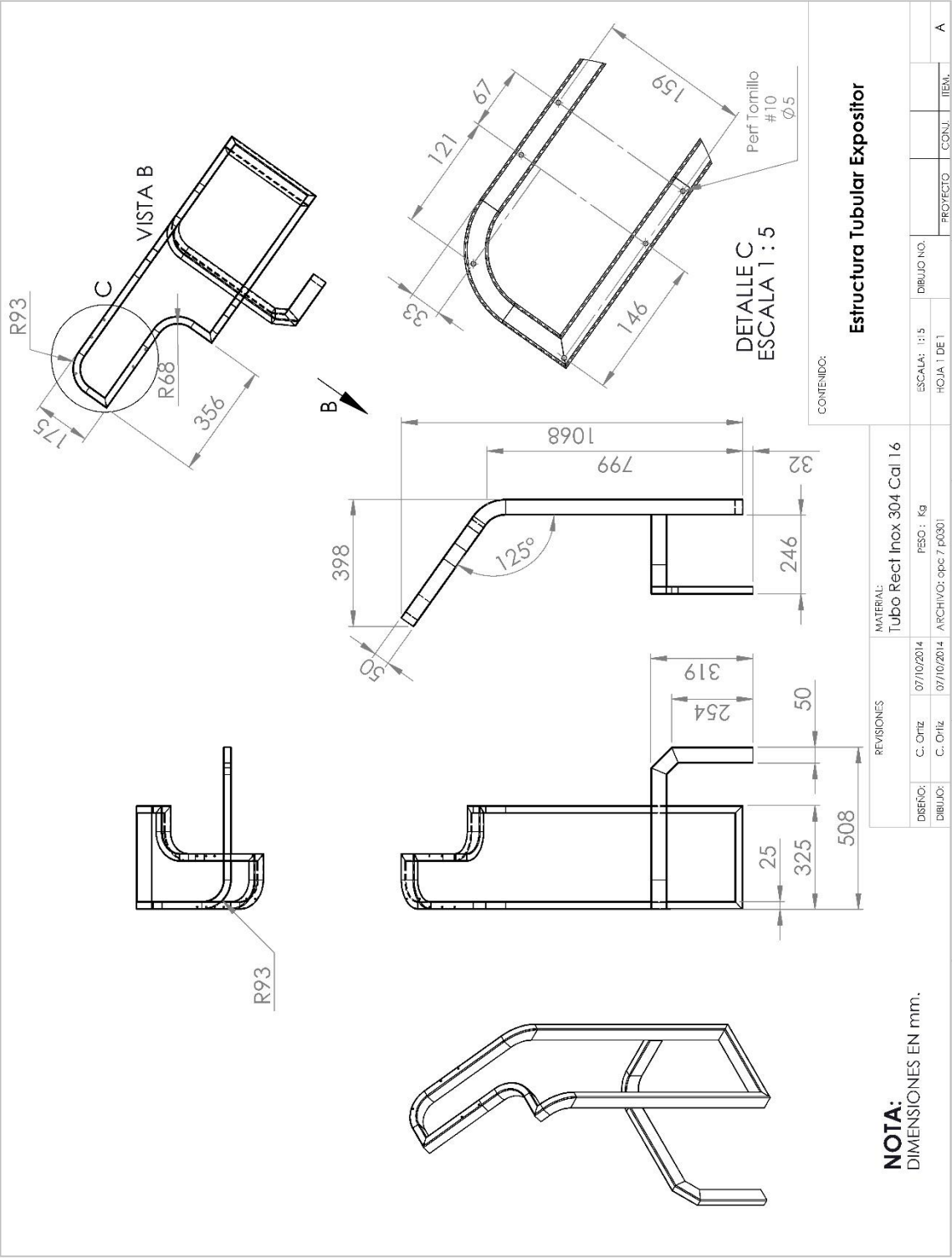


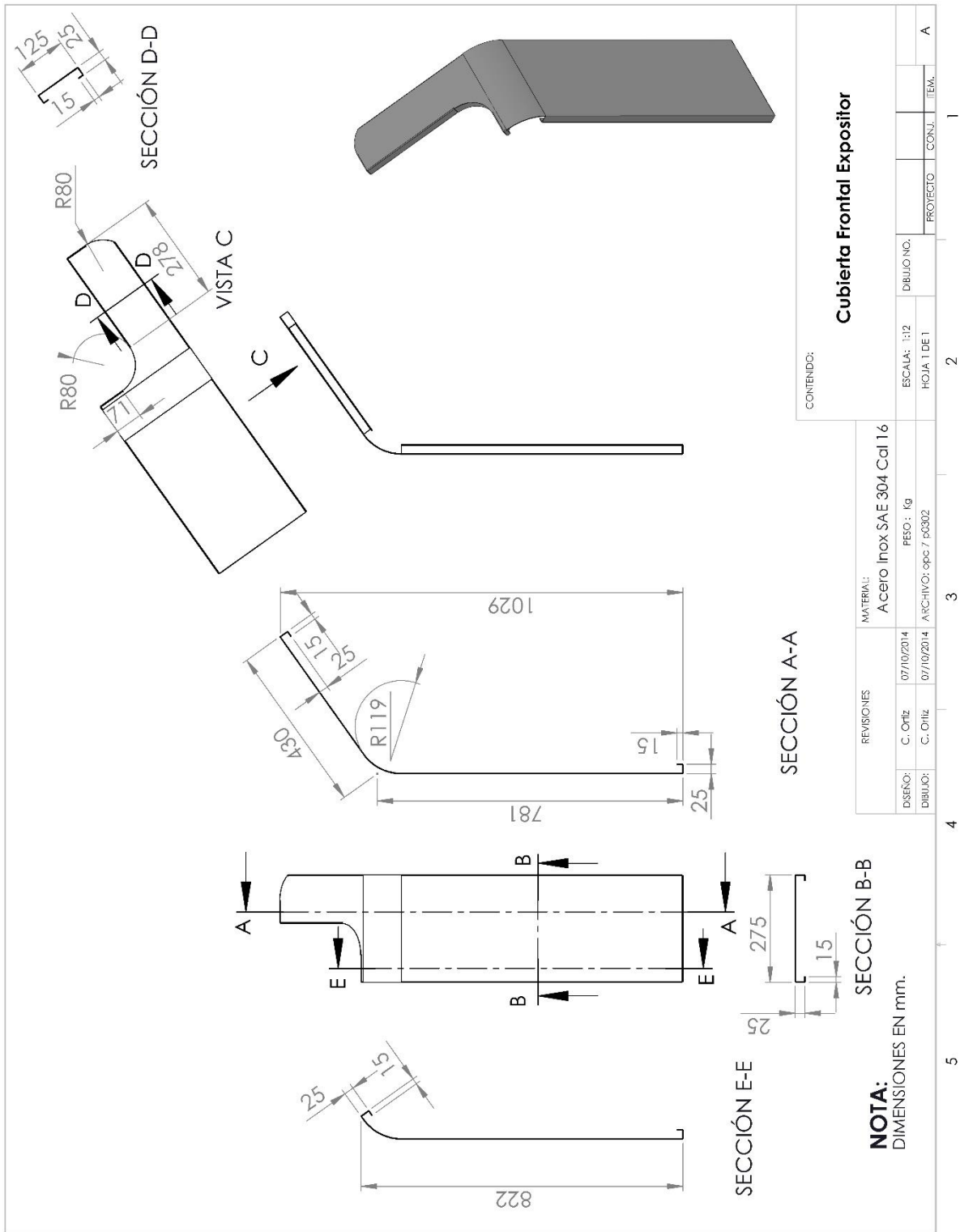


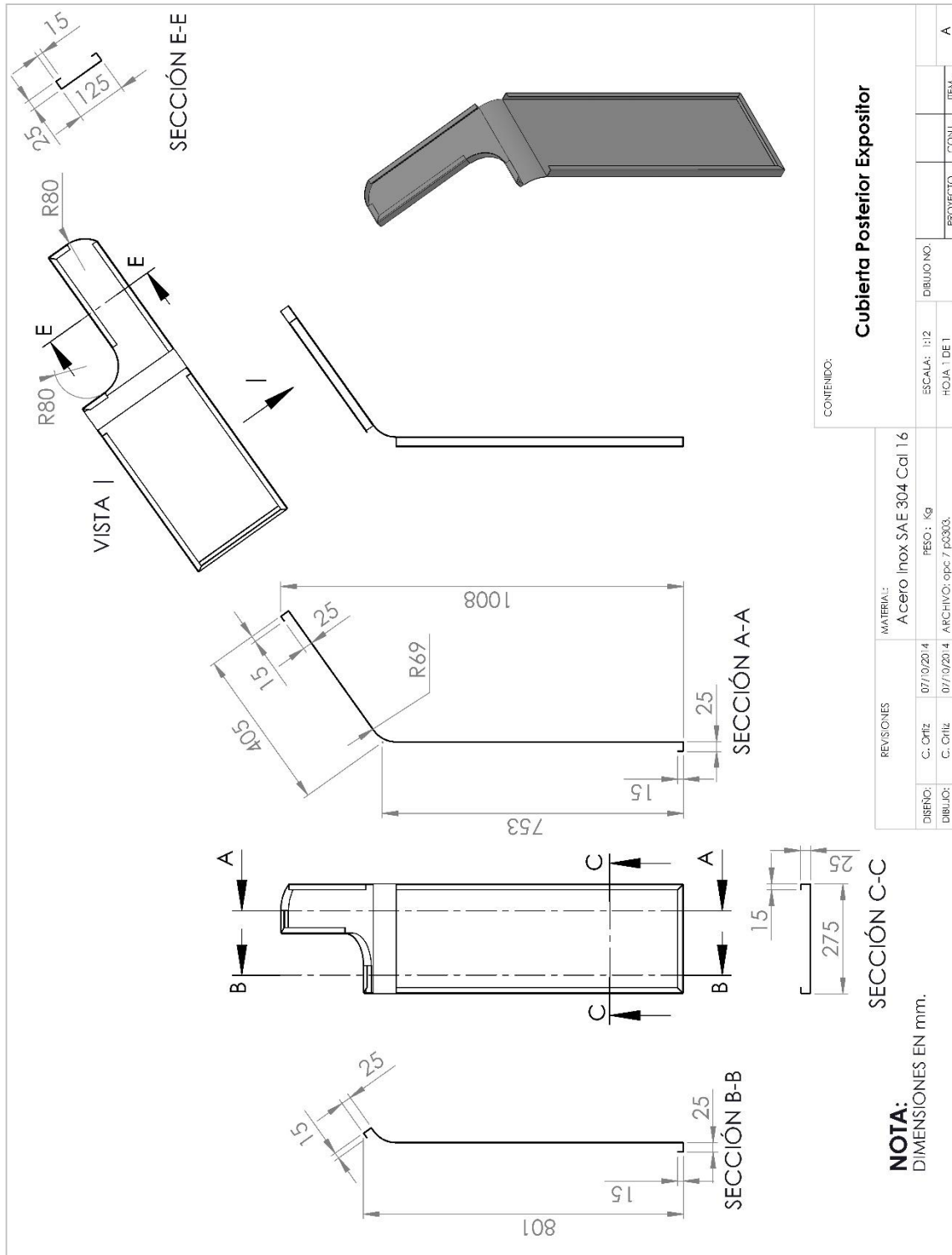


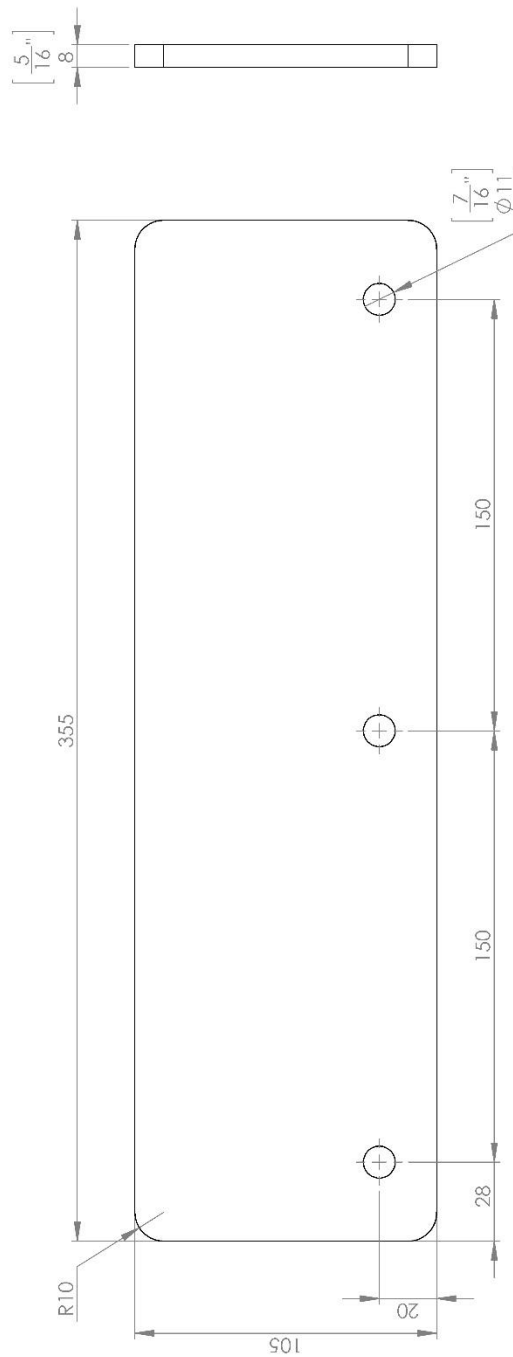










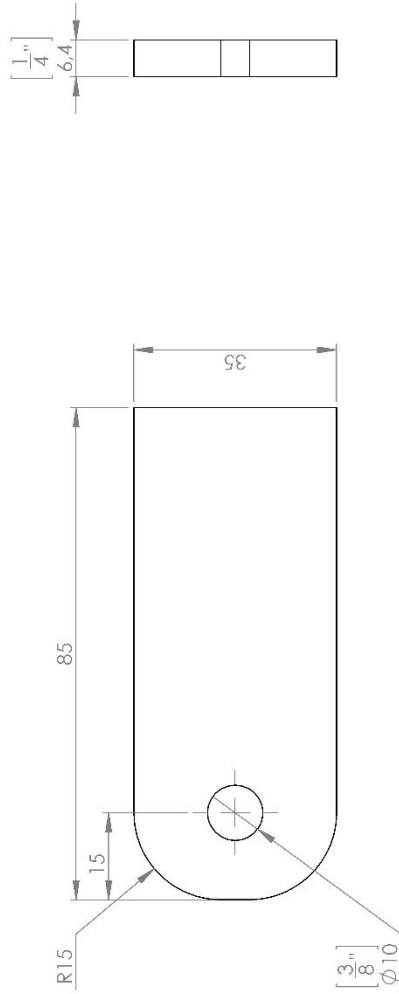


CANTIDAD:
2 und.

NOTA:
DIMENSIONES EN mm.

CONTENIDO:			
Brida Fijacion Estructura Expositor			
ESCALA: 1:2	DIBUJO NO.	PROYECTO	CONJ.
HOJA 1 DE 1			ITEM.
			A

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



CANTIDAD:
2 UND.

NOTA:
DIMENSIONES EN mm.

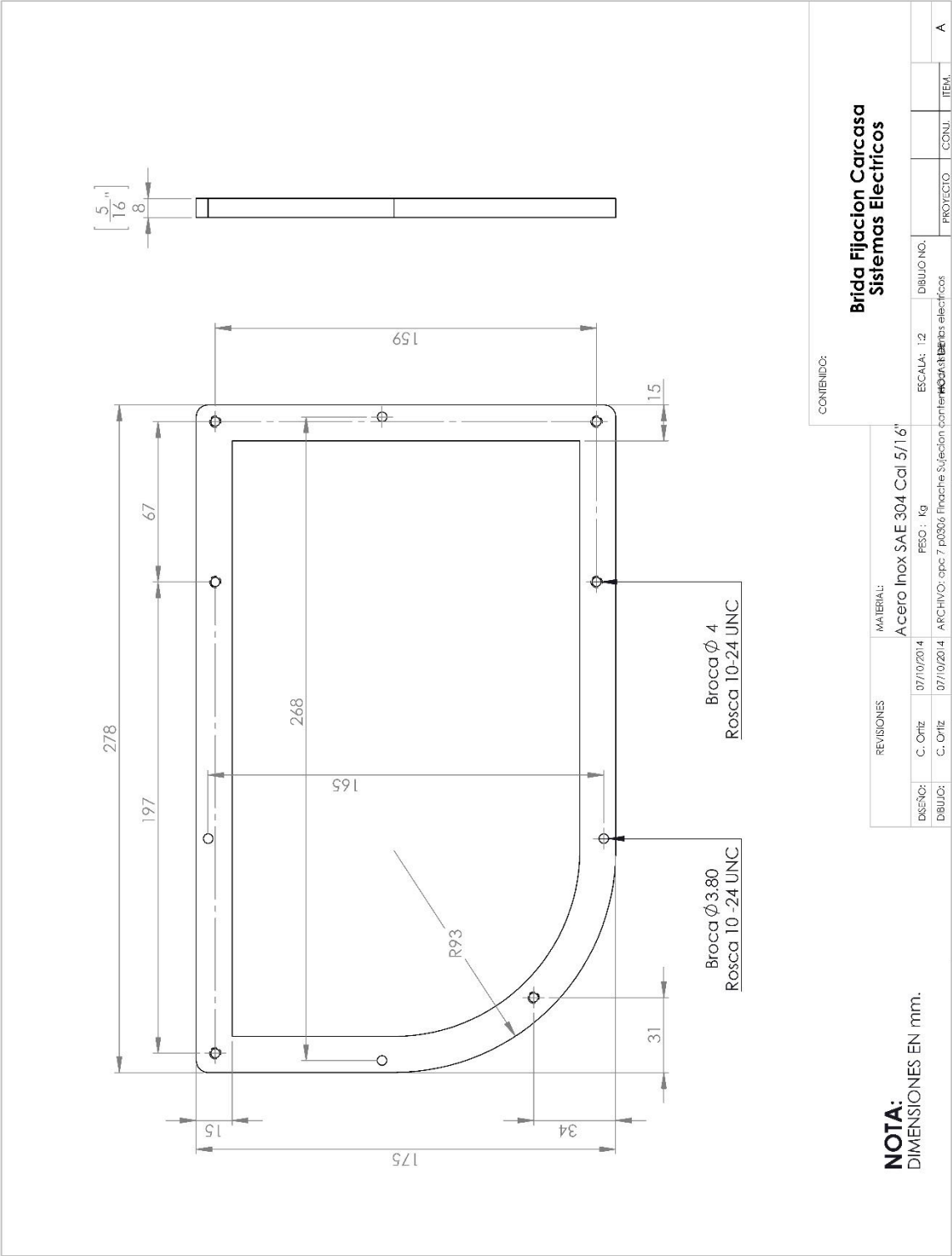
CONTENIDO:

**Brida Fijacion Baranda
Apoyo bolsas de basura**

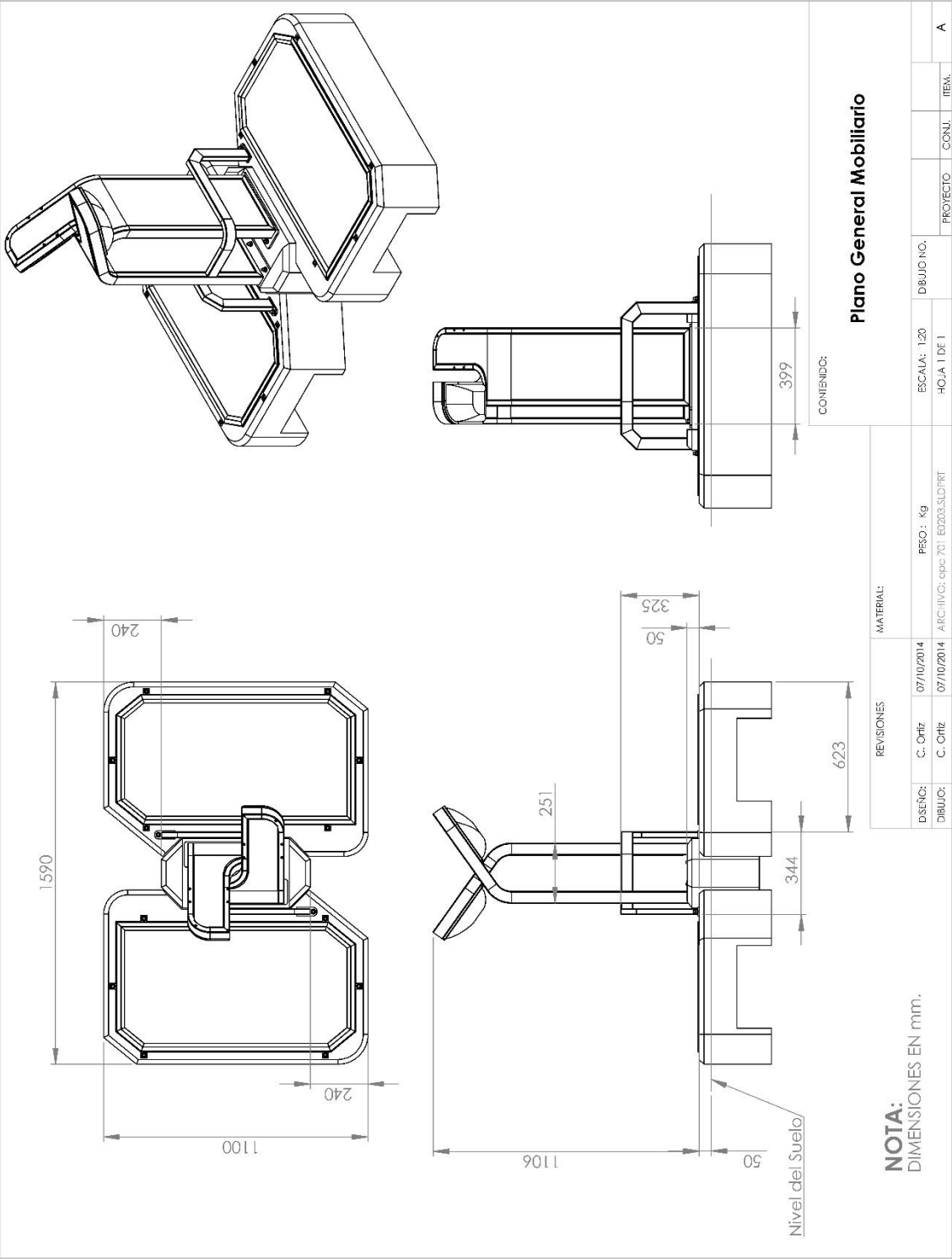
REVISIONES		MATERIAL	
ACERO INOX SAE 304 CAL 1/4"			
DISEÑO:	07/10/2014	FECHO:	Kg
DIBUJO:	07/10/2014	ARCHIVO:	opc 7 603041

ESCALA: 1:1	DIBUJO NO.	PROYECTO	CONJ.	ITEM.
HOJA 1 DE 1				A

5 4 3 2 1



CONTENIDO:				
Brida Fijacion Carcasa Sistemas Electricos				
DISEÑO NO.	ESCALA:	PROYECTO	CONJ.	ITEM.
1	2	3	4	5



17. Información Expositores

Los expositores tienen una información muy gráfica de tres puntos importantes en cuanto al manejo de los residuos sólidos por parte de la ciudadanía, estos son:

- Presentar las bolsas debidamente cerradas para evitar que su contenido se disemine en la vía pública.
- Respetar los horarios de recolección de los residuos sólidos y no sacarlos antes de tiempo ni en los días en que el servicio no se presta, esto con el fin de evitar molestias causadas por los malos olores.
- Separación de los residuos en la fuente, motivar a las personas a separar los residuos potencialmente reutilizables, facilitando la labor de los recicladores y disminuyendo la cantidad de residuos que van al relleno sanitario.



CIERRA BIEN
LAS BOLSAS



CIERRA BIEN
LAS BOLSAS



RESPETA LOS
HORARIOS DE
RECOLECCION



RESPETA LOS
HORARIOS DE
RECOLECCION



SEPARA LOS
RESIDUOS



SEPARA LOS
RESIDUOS

Información dispuesta en los expositores del MOD3.

17.1. Logotipo MOD3

En la parte superior de los expositores se ubica el logo tipo del mobiliario dándole identidad a la pieza, el logo toma las características del mobiliario usando las letras de su nombre para la función del mobiliario, donde una pieza central sirve de eje para la ubicación de las demás partes que lo conforman.



Logotipo de MOD3 (Modulo para la Disposición Temporal de Residuos Sólidos)

17.2. Ubicación de la información en el mobiliario

La información se dispone en los expositores del MOD3 por medio de la impresión en vinilo transparente adhesivo de alta resistencia.



18. Conclusiones

Durante el desarrollo de la investigación se identificó que las zonas de estratos 1 y 2 es donde se presenta la mayor cantidad de perros callejeros y es también donde se hayan la mayor cantidad de remanentes de comida en los residuos sólidos residenciales, siendo éste el factor principal que relaciona a estos residuos con la población canina callejera en la ciudad.

Con esta investigación también se determinó como la disposición de los RSD, en las vías con tránsito vehicular y peatonal constante para su recolección, inciden en la presencia de los perros callejeros deambulando en por estas, incentivados por los recursos que les brinda estos residuos, convirtiendo estas zonas en donde se evidencia la problemática del encuentro entre estos tres factores, los perros, los transeúntes y el tránsito vehicular.

El MOD3 es una alternativa que le brinda a la ciudadanía una opción de orden a la problemática de la disposición temporal de los RSD en el espacio público para su recolección, factor que se vincula con la problemática de la población canina callejera, la propuesta de intervención que se presenta en este trabajo pretende suplir complementar el sistema de recolección de los residuos sólidos de la ciudad con el miras a contribuir en el control de la población canina callejera, este trabajo da pie para la búsqueda de soluciones que se puedan vincular a otras zonas de la ciudad y del país donde se presenten las mismas circunstancias.

Este proyecto tiene en cuenta que el problema de la población canina callejera no es un problema con una solución puntual ya que es generado por muchos factores, algunos de ellos son los relacionados con la educación de la ciudadanía y las entidades de control, de manera que la solución planteada en este trabajo, responde a necesidades inmediatas de dos problemáticas que se vinculan, siendo evidente que circunstancias tan complejas requieren de acciones integrales que abarquen los diferentes aspectos que las conforman, de manera que en conjunto se pueda llegar a una solución definitiva.

19. Bibliografía

ALUNA, Consultores Ltda.; ***Estudio nacional del reciclaje y los recicladores, Legislación relacionada con el manejo de los residuos sólidos en Colombia***; 2011. Documento en línea recuperado el 5 de noviembre de 2011, desde:
<http://es.scribd.com/doc/191956104/10-Lesgilacion-Final-Agosto-2011-Final-2011>

BECERRACEDIEL, Natalia; ***Asociación entre la epidemiología de la rabia canina, la organización del programa de rabia y las condiciones socio-económicas en Colombia***, Estudio ecológico; Universidad nacional de Colombia; Facultad de medicina, Instituto de salud pública, Bogotá; 2007. Tesis de maestría en salud pública recuperada el 2 de octubre de 2013, desde:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/652/1/597576.2007.pdf>

BENTOSELA, Mariana; MUSTACA, Alba; ***Comunicación entre perros domésticos (CanisFamiliaris) y hombres***; Revista Latinoamericana de Psicología; Vol. 39, N° 002;p. 375-387;Fundación Universitaria Konrad Lorenz; Bogotá, Colombia; 2007. Artículo en línea recuperado el 2 de octubre de 2013, desde:
<http://publicaciones.konradlorenz.edu.co/index.php/rlpsi/article/view/323>

BORJA, Jordi; MUXÍ, Zaida; ***El espacio público, ciudad y ciudadanía***; Barcelona; 2000. Libro en línea recuperado el 25 de abril de 2011, desde:
<http://pensarcontemporaneo.files.wordpress.com/2009/06/el-espacio-publico-ciudad-y-ciudadania-jordi-borja.pdf>

BRITO, Erkis; PASQUALI, Carlota; ***Comportamientos y actitudes asociados a la disposición de basuras en áreas urbanas no planificadas***; Revista digital Asociación Inter-ciencia; Edición Mayo, Vol. 31, N° 005; p. 338-344; Caracas, Venezuela; 2006. Artículo en línea recuperado el 5 de noviembre de 2012, desde:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000500004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

BUSTOS FLORES, Carlos; ***La problemática de los desechos sólidos***; Revista Economía; N° 27, Edición Enero-Junio 2009; p. 121-144; Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes; Venezuela; 2009. Artículo en línea recuperado el 2 de octubre de 2013, desde:
http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_27/Pdf/Rev27Bustos.pdf

CEICOS, corporación centro de estudios, investigación y comunicación social; ***El cruce: usos y comportamiento ciudadano en el espacio público***; Observatorio de Cultura Urbana Instituto Distrital de Cultura y Turismo; Santa Fe de Bogotá, Colombia; 1998.

Coalición Internacional para el Manejo de Animales de Compañía (ICAM); ***Guía para el manejo humanitario de poblaciones caninas***; 2007. Documento en línea recuperado el 22 de noviembre de 2011, desde:
http://www.icam-coalition.org/downloads/Guia_Para_El_Manejo_Humanitario_de_Poblaciones_Caninas_Spanish.pdf

CUADROS, María Eugenia; RUEDA, Martha Faride; CAICEDO, Wilmer; ***Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Santiago de Cali***; Diciembre 2011. Documento de consultoría recuperado el 2 de octubre de 2013, desde:
http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Departamento Administrativo de Planeación Municipal, el Plan de gestión integral de residuos sólidos (PEGIRS), y la Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías; ***Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006***; Santiago de Cali; 2006. Documento en línea recuperado el 5 de noviembre de 2012, desde:

http://objetos.univalle.edu.co/files/Caracterizacion_residuos_solidos_residenciales_en_Santiago_Cali.pdf

Departamento Administrativo de Planeación del Municipio de Santiago de Cali y la Universidad Icesi; ***Una mirada descriptiva a las comunas de Cali***; Universidad Icesi; Cali, Colombia; 2007. Documento en línea recuperado el 12 de diciembre de 2012, desde:

http://www.icesi.edu.co/jcalonso/images/pdfs/Publicaciones/una_mirada_descriptiva_a_las_comunas_de_cali.pdf

GONZALEZ SABOYA, Sandra Carolina; ***Uso social del espacio público y sus vínculos con el sistema de transporte masivo, Cartagena***; Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Arquitectura y Diseño; Bogotá; 2009. Tesis de maestría en Planificación Urbana y Regional recuperada el 4 de mayo de 2011, desde: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/arquitectura/tesis22.pdf>

HERRERO, Sergio; ***Elementos de detección***; revista digital Sistemas contra robo; Edición N° 16; p. 100, 104, 108; Argentina; 2005. Artículo en línea recuperado el 16 de abril de 2014, desde:

http://www.rnds.com.ar/articulos/016/RNDS_080W.pdf

LONDOÑO SILVA, Diana; ***Conflictos por el espacio público urbano y el comercio en vía pública: percepciones acerca de la legitimidad sobre su uso***; El cotidiano Mayo-Junio 2007; Vol. 22, N° 143; p. 48-56; Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco; Distrito Federal, México; 2007. Artículo en línea recuperado el 15 de diciembre de 2012, desde:
<http://www.redalyc.org/pdf/325/32514307.pdf>

MANDOKI, Katya; ***Estética Cotidiana Y Juegos De La Cultura: Prosaica 1***; Editorial Siglo XXI; México; 2006.

MARTÍNEZ PÉREZ, Mario; La ***sobrepoblación de perros no domiciliados: un problema social vinculado a la difícil tarea de educar***; Revista en línea Temas de ciencia y tecnología; Edición Enero-Abril 2009; N° 4; Universidad tecnológica de la Mixteca; México; 2009. Artículo en línea recuperado el 4 de octubre de 2013, desde:
http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas037/N4.pdf

MORALES CRUZ, Crisóforo; ***Diseño y construcción de un sistema de protección ultrasónico de potencia para subestaciones eléctricas***; Universidad tecnológica de la Mixteca; México; 2003. Documento en línea recuperado el 1 de Mayo de 2014, desde:
http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas037/N4.pdf

MURCIA, Carlos; CHAPARRO, Jairo; ***Usos, costumbres e imaginarios en el espacio público: el sector de Jerusalén***; Observatorio de Cultura Urbana, Unidad Especial del Instituto Distrital de Cultura y Turismo-Alcaldía Mayor De Santafé de Bogotá; TM Editores; Bogotá, Colombia; 1998.

OSORIO SANTAFÉ, Luís Mauricio; ***Muestreo para determinar la población de caninos y felinos en el municipio de Santiago de Cali***; Secretaria de salud

pública de Santiago de Cali, centro de zoonosis; Cali; 2004. Documento en línea recuperado el 23 de noviembre de 2011, desde:

<http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/varios/tenenciamascotas.pdf>

PASTOR, Andrés; RODRIGUEZ, R.; ***Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica***; ISBN: 978-84-96742-37-6, Documenta Universitaria; capítulo 8 Gestión y tratamiento de residuos sólidos urbanos; Girona España; 2008. Documento en línea recuperado el 22 de noviembre de 2011, desde:

http://www.creaf.uab.es/propies/pilar/LibroRiesgos/09_Cap%C3%ADtulo8.pdf

QUINTERO, Carolina; ***La percepción del espacio calle: parámetros de calidad ambiental. Caso de estudio: Calle 67. Cecilio Acosta. Maracaibo, Venezuela***; Revista digital Espacio Abierto; Edición Oct-Dic 2007; Vol. 16, N° 004;p. 815-840;Asociación Venezolana de Sociología; Maracaibo, Venezuela;2007. Artículo en línea recuperado el 5 de noviembre de 2012, desde:

http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-00062007000400008&lng=es&nrm=isoFull

SANCHEZRIVERA, Griselda; ***Diagnostico de la problemática de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Ciudad Ixtepec, Oaxaca***; Universidad del Mar campus Puerto Ángel; Oaxaca México; 2005. Tesis de ingeniería ambiental recuperada el 6 de noviembre de 2012, desde:

http://www.umar.mx/tesis_PA/tesis_digitales/RIVERA-SANCHEZ-AMB.pdf

UAESP, (unidad administrativa especial de servicios públicos); ***Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá D.C; Bogotá***; 2011.Documento en línea recuperado el 2 de octubre de 2013, desde:

[http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/attachments/Caracterizaci%C3%B3n/RESIDENCIALES%2002-29-201\(!\).pdf](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/attachments/Caracterizaci%C3%B3n/RESIDENCIALES%2002-29-201(!).pdf)

WILKIS, Ariel; BERGER, Matías; ***La relación individuo-sociedad: una aproximación desde la Sociología de Georg Simmel***; Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Revista Athenea Digital; Edición N° 7; p. 77-86; Argentina;2005. Artículo en línea recuperado el 3 de agosto de 2011, desde:

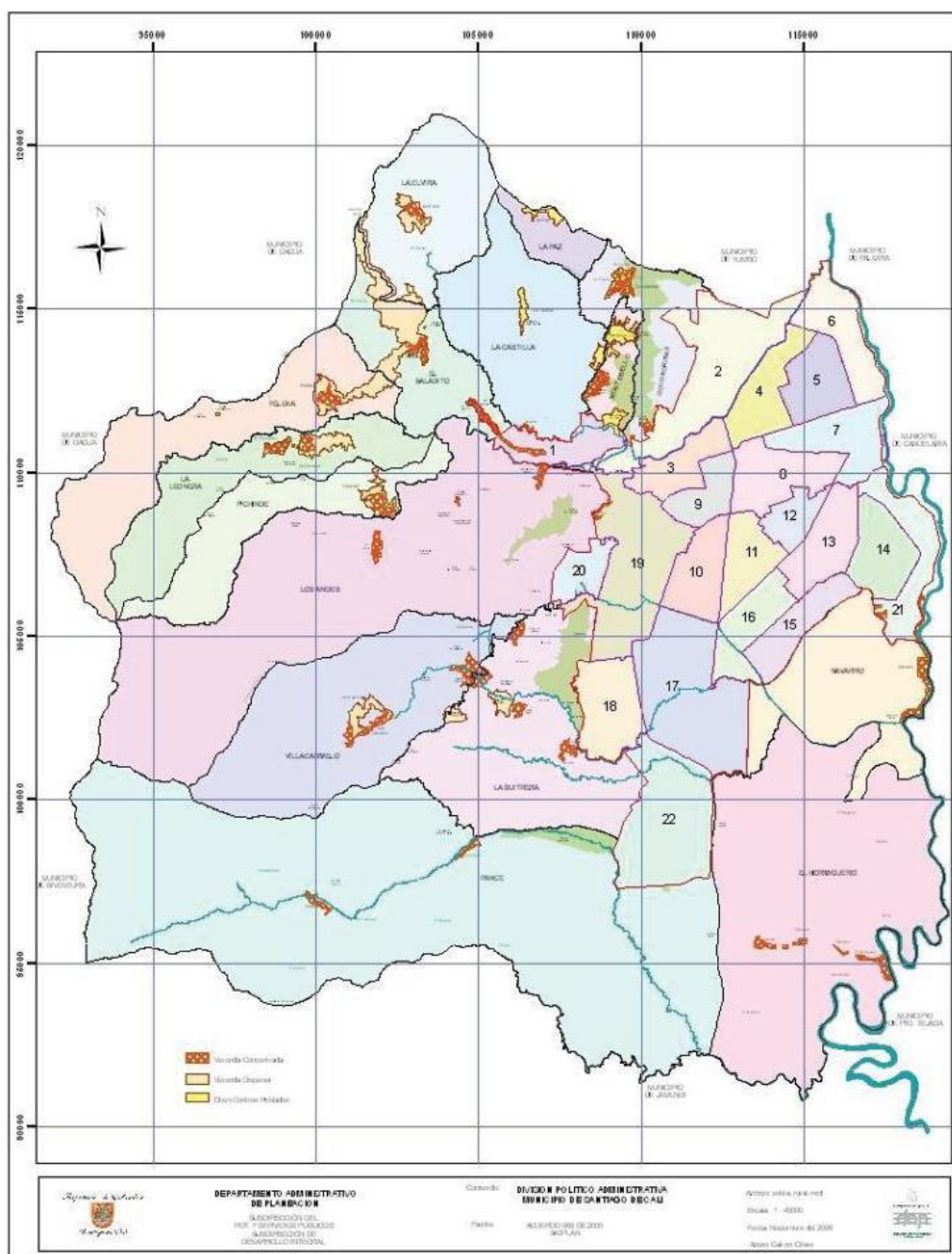
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53700705>

GUERRA, Yunaisy; ECHAGARRUA, Yoan; MARIN, Edelmiro; MENCHO, Juan Diego; MARIN, Aílen; PASCUAL, Teresa; ARTZE, Sandra; ABAD, Gretel; ***Factores que conllevan al abandono de perros en una región de Cuba***; REDVET Revista Electrónica de Veterinaria; Vol. VIII, N° 012; Veterinaria Organización S.L.; Málaga, España; 2007. Artículo en línea recuperado el 10 de octubre de 2013, desde:

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207/120704.pdf>

20. Anexos

Anexo A. División de la ciudad de Cali por comunas según los acuerdos 11 y 15 de 1998 a partir del cual se crean las comunas 21 y 22



Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 19. Documento en línea disponible en:

Anexo B. Estimaciones y proyecciones de población y densidad 2005 – 2011

Población total	2.269.532
Densidad bruta	40,51
Población Comunas (es decir población en cabecera)	2.232.898
Hombres	1.071.791
Mujeres	1.161.107
Densidad bruta	184,71
Población Corregimientos (es decir el resto de población)	36.634
Hombres	18.512
Mujeres	18.122
Densidad bruta	0,83

Fuente: *Cali en cifras 2010*; Cálculos DAP con base en Censos de población y vivienda 1985, 1993 y 2005, DANE; p. 9. Documento en línea disponible en:

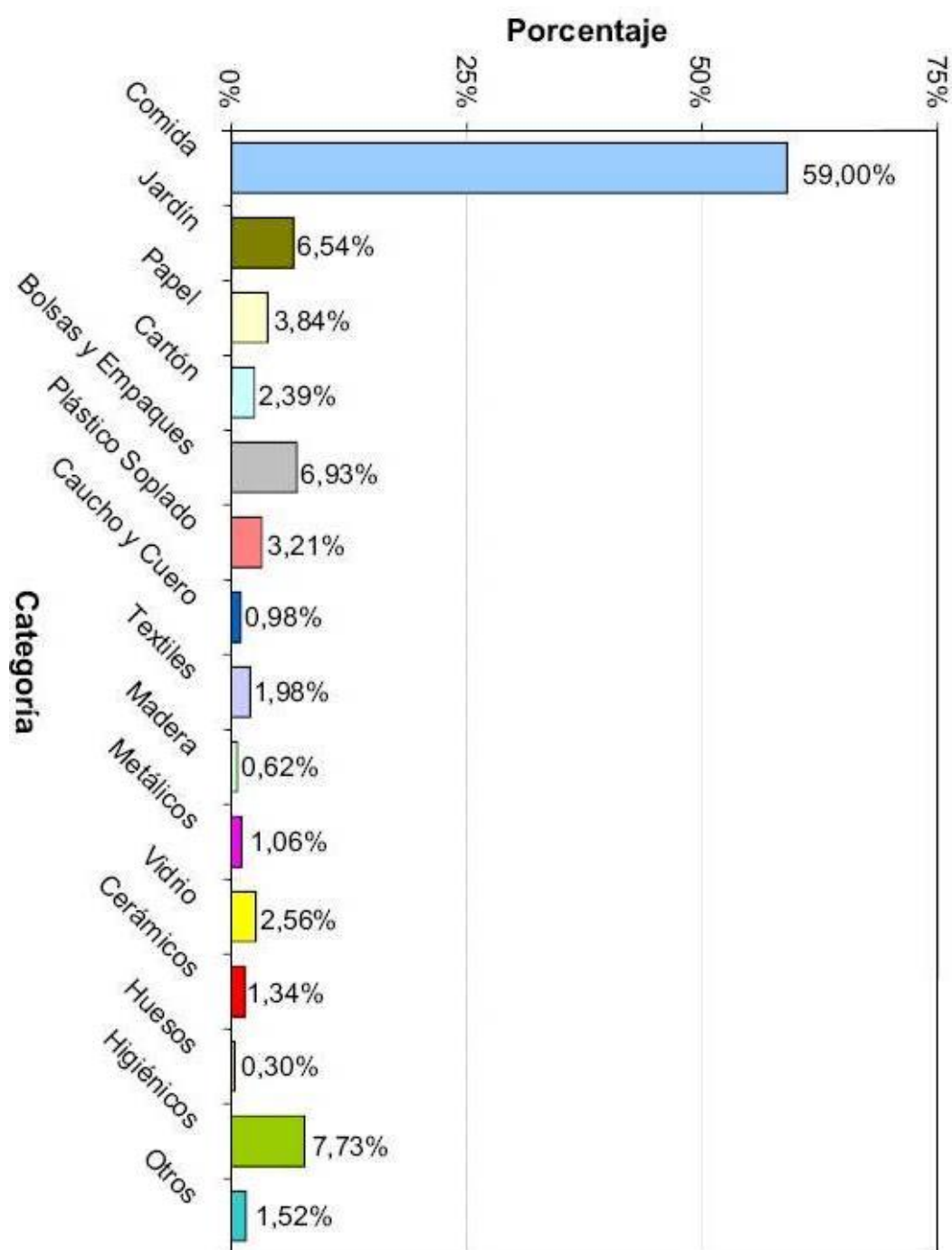
http://planeacion.cali.gov.co/Publicaciones/Cali_en_Cifras/Caliencifras2010.pdf

Anexo C. Clasificación socioeconómica y número de lados de manzana por estrato socioeconómico en el municipio de Santiago de Cali

Estrato socioeconómico	Significado Socioeconómico	Número de lados de manzana
1	Bajo - Bajo	7.366
2	Bajo	11.611
3	Medio - Bajo	11.850
4	Medio	2.416
5	Medio - Alto	2.753
6	Alto	716

Fuente: *Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006, Santiago de Cali Noviembre de 2006*;(PEGIRS), Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías; p. 2. Documento en línea disponible en:
http://objetos.univalle.edu.co/files/Caracterizacion_residuos_solidos_residenciales_en_Santiago_Cali.pdf

Anexo D. Composición física de los residuos sólidos residenciales en la zona urbana del municipio de Santiago de Cali



Fuente: *Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006, Santiago de Cali Noviembre de 2006;(PEGIRS), Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías; p. 18. Documento en línea disponible en:*
http://objetos.univalle.edu.co/files/Caracterizacion_residuos_solidos_residenciales_en_Santiago_Cali.pdf

Anexo E. Composición física de los residuos sólidos residenciales (%) por estrato socioeconómico y global

Categoría	Estrato socioeconómico						Global
	1	2	3	4	5	6	
Comida	61,30	61,90	61,03	54,36	54,48	48,37	59,00
Jardín	4,31	2,26	3,09	8,64	16,14	24,06	6,54
Papel	2,75	3,13	3,85	5,31	4,34	6,26	3,84
Cartón	1,87	2,25	2,47	2,81	3,14	2,75	2,39
Bolsas y E mpaques	6,72	7,08	7,68	7,21	6,71	4,80	6,93
Plástico Soplado	2,86	3,14	3,43	3,98	3,30	2,66	3,21
Caucho y Cuero	1,56	1,38	0,87	0,26	0,17	0,23	0,98
Textiles	2,82	2,28	1,88	1,07	2,04	0,50	1,98
Madera	0,68	0,93	0,48	0,75	0,14	0,23	0,62
Metálicos	0,94	1,00	1,12	1,47	0,95	0,93	1,06
Vidrio	2,19	2,02	2,63	3,35	3,62	3,15	2,56
Cerámicos	0,99	2,18	1,12	1,58	0,78	0,43	1,34
Huesos	0,32	0,31	0,33	0,33	0,21	0,21	0,30
Higiénicos	8,30	8,91	8,19	7,80	3,24	4,79	7,73
Otros	2,38	1,24	1,83	1,09	0,73	0,62	1,52

Fuente: Caracterización de los Residuos Sólidos Residenciales Generados en el Municipio de Cali-2006, Santiago de Cali Noviembre de 2006;(PEGIRS), Universidad del Valle, Facultad de Ingenierías; p. 17. Documento en línea disponible en: http://objetos.univalle.edu.co/files/Caracterizacion_residuos_solidos_residenciales_en_Santiago_Cali.pdf

Anexo F. Tasa de fecundidad de caninos y felinos por comunas

ESTRATO	HEMBRAS CANINAS	NACIDOS VIVOS	TASA FECUNDIDAD CANINA POR COMUNA	HEMBRAS FELINAS	NACIDOS VIVOS	TASA FECUNDIDAD FELINA POR COMUNA
1	21	9	42,9	2	0	-
2	9	10	111,1	7	3	42,9
3	18	3	16,7	5	2	40,0
4	2	0	-	3	2	66,7
5	12	12	100,0	3	2	66,7
6	22	23	104,5	2	0	-
7	12	8	66,7	3	6	200,0
8	24	8	33,3	7	0	-
9	14	0	-	3	0	-
10	22	3	13,6	5	3	60,0
11	30	11	36,7	0	0	-
12	10	0	-	2	0	-
13	21	10	47,6	7	0	-
14	23	15	65,2	8	6	75,0
15	26	6	23,1	10	5	50,0
16	16	0	-	3	0	-
17	37	0	-	5	0	-
18	22	5	22,7	5	0	-
19	26	5	19,2	6	0	-
20	14	0	-	3	0	-
21	25	4	16,0	3	0	-
22	3	0	-	1	0	-
TOTAL	409	132	32,27	93	29	31,18

Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 246. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo G. Mortalidad de la población canina en la ciudad de Santiago de Cali tomado

MORTALIDAD CANINOS EN EL ULTIMO AÑO	<1 AÑO	1 A 3 AÑOS	3 A 10 AÑOS	>10 AÑOS	TOTAL
ACCIDENTE	5	4	3	1	13
ENFERMEDAD	18	12	15	8	53
EUTANASIA	0	0	5	5	10
TOTAL MUERTES	23	16	23	14	76
POBLACION	298	235	314	72	919
TASA MUERTE X 100	7,72	6,62	7,32	19,44	8,27

Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 246. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo H. promedio de perros callejeros por comuna

COMUNA	Promedio caninos callejeros por manzana	Total caninos callejeros por comuna	Promedio caninos con dueños no responsables por manzana	Total caninos con dueños no responsables por comuna
1	-	-	9,50	3.116
2	-	-	0,20	184
3	0,2	78	3,60	1.408
4	-	-	1,00	520
5	-	-	1,60	1.086
6	0,8	722	0,33	298
7	0,5	263	2,00	1.052
8	-	-	3,66	2.419
9	-	-	2,50	980
10	0,33	201	3,33	2.031
11	1	648	6,33	4.102
12	-	-	2,00	716
13	1,8	1755	3,00	2.925
14	1,66	1798	2,16	2.339
15	1,6	1501	2,20	2.064
16	0,33	207	2,66	1.668
17	0,25	201	0,25	201
18	1,33	801	5,00	3.010
19	-	-	0,50	404
20	1,5	716	5,50	2.624
21	1,57	1873	2,42	2.887
22	-	-	-	-
		10.763		36.033

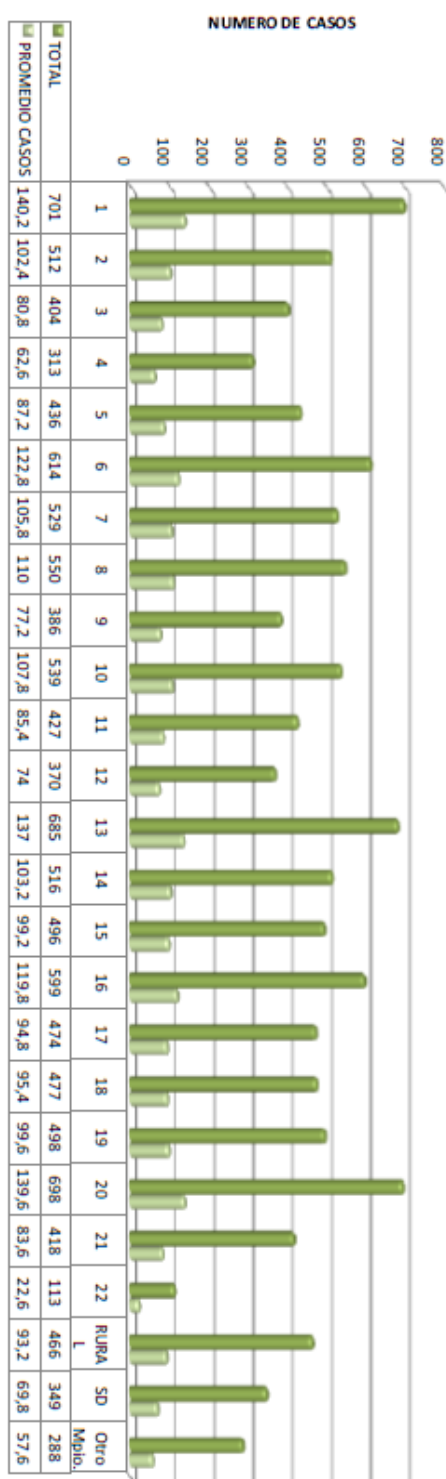
Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 246. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo I. Antecedentes de mascotas que han mordido a personas por estrato en la ciudad de Cali

EL ANIMAL HA MORDIDO ALGUNA VEZ	ESTRATO SOCIOECONOMICO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
SI	9	16	9	0	0	0	34
NO	166	187	264	64	40	7	728
TOTAL	175	203	273	64	40	7	762
Porcentaje de mascotas con antecedentes de mordeduras	5,14	7,88	3,30	0	0	0	4,46

Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 250. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo JI. Accidentes rábicos y por mordedura reportados años 2007 a 2011



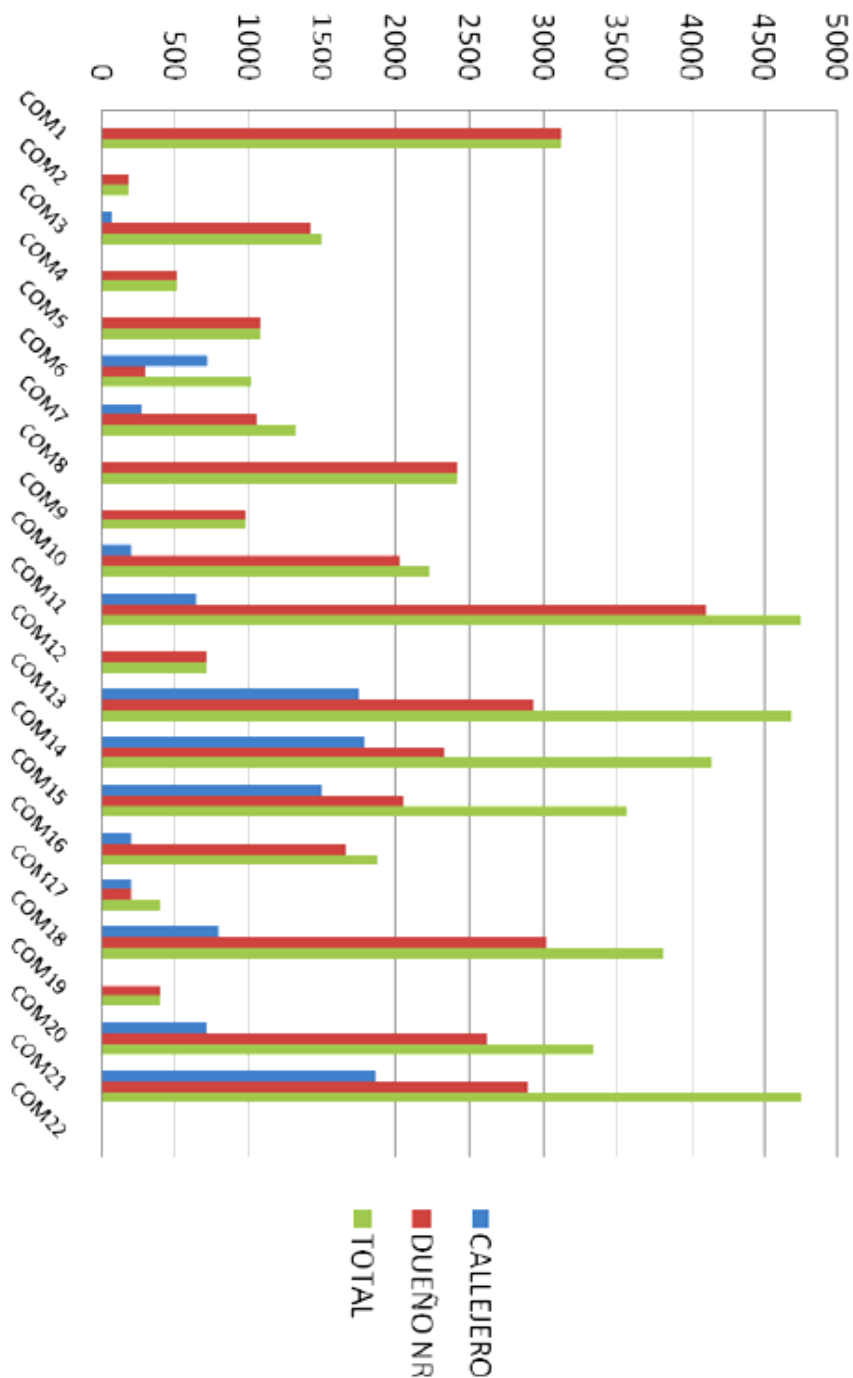
Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 198. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo K. Relación humano-canina y felino en Cali por comunas

COMUNA	HABITANTES	TOTAL CANINOS POR COMUNA	RELACION HUMANO CANINO	TOTAL FELINOS POR COMUNA	RELACION HUMANO FELINO
1	77.348	5.412	14,29	328	235,82
2	107.256	3.492	30,71	1.287	83,36
3	45.949	3.441	13,35	782	58,76
4	54.673	2.600	21,03	780	70,09
5	108.332	6.790	15,95	1.582	68,47
6	182.922	6.675	27,40	541	337,99
7	73.393	4.997	14,69	526	139,53
8	101.585	11.237	9,04	1.540	65,96
9	46.462	4.900	9,48	1.176	39,51
10	109.078	10.169	10,73	811	134,45
11	104.910	12.960	8,09	434	241,64
12	67.571	6.444	10,49	1.074	62,92
13	176.056	10.140	17,36	2.925	60,19
14	165.342	10.289	16,07	2.166	76,34
15	146.818	8.817	16,65	2.626	55,90
16	103.028	7.106	14,50	1.254	82,16
17	126.835	11.256	11,27	1.608	78,88
18	116.966	10.836	10,79	2.005	58,35
19	109.115	11.312	9,65	1.616	67,52
20	67.934	10.256	6,62	2.624	25,89
21	103.879	11.083	9,37	1.706	60,89
22	10.003	1.092	9,16	312	32,06
	2.205.455	171.303	12,87	29.703	74,25

Fuente: Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali, Diciembre de 2011; p. 238. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo L. Población canina en la calle



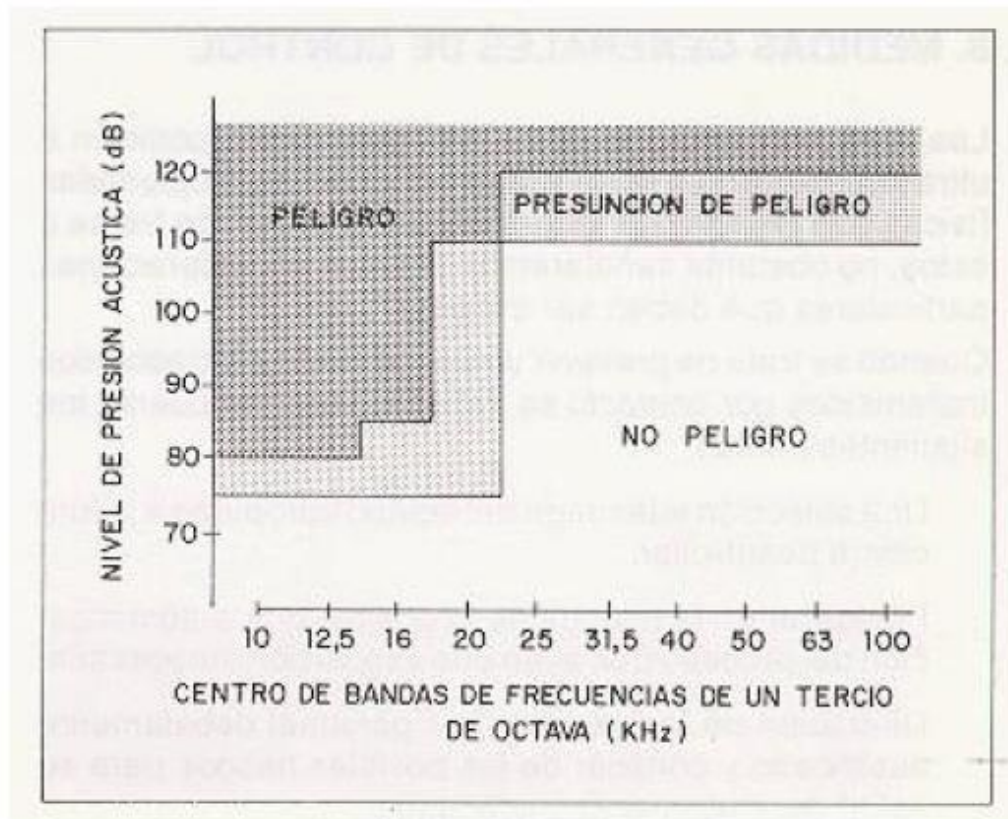
Fuente: Población canina callejera en la ciudad de Cali 2011. Tomado de *Estudios de factibilidad para el centro de vigilancia y control de zoonosis y de protección animal del municipio de Cali*, Diciembre de 2011; p. 61. Documento en línea disponible en: http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2012-Zoonosis/Documento_Centro_de_Zoonosis_Final.pdf

Anexo M. Resultados experimentales de las frecuencias ultrasónicas audibles por algunos animales

CLASES DE ANIMALES	RANGO DE FRECUENCIAS ULTRASÓNICAS AUDIBLES (kHz)
Aves	20 a 28
Perros, gatos y conejos	20 a 30
Ratones y hámsters	20 a 33
Lagartijas	20 a 35
Ratas y tlacuaches	20 a 40
Roedores de campo	20 a 45

Fuente: *Diseño y construcción de un sistema de protección ultrasónico para subestaciones eléctricas*; p. 14; Universidad tecnológica de Mixteca; México; 2003. Tesis en línea disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/8465.pdf

Anexo N. Límites máximos recomendados para exposición a ultrasonidos aéreos de baja frecuencia



Fuente: NPT: 205 Ultrasonidos: exposición laboral; p. 3; Ministerio de trabajo y asuntos sociales, Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo; España. Documento en línea disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/n tp_205.pdf