

**MOBILIARIO PARA AMOBLAMIENTO URBANO EN ESPACIOS
INTERIORES O EXTERIORES, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE
PRODUCTO, MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL. ARQUIMUEBLES
S.A.**

ANY ALEJANDRA NIÑO RAMIREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2008**

**MOBILIARIO PARA AMOBLAMIENTO URBANO EN ESPACIOS
INTERIORES O EXTERIORES, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LINEA DE
PRODUCTO, MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL. ARQUIMUEBLES
S.A.**

ANY ALEJANDRA NIÑO RAMIREZ

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de
Diseñador Industrial**

DIRECTOR

**D.I. MIGUEL ENRIQUE HIGUERA MARÍN
Profesor Titular Escuela de Diseño Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2008**

Tabla de Contenido

INDICE DE TABLAS	2
RESUMEN	11
1. TITULO	13
2. AUTOR Y TUTORES	13
3. ENTIDADES INTERESADAS	13
4. INTRODUCCIÓN	14
5. GENERALIDADES DEL PROYECTO	15
5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
5.2 OBJETIVOS	15
5.2.1 Objetivo General	15
5.2.2 Objetivos Específicos	15
5.3 IMPACTO ESPERADO	16
5.4 USUARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS	16
5.5 ALCANCE DE LA PRÁCTICA	17
6. ARQUIMUEBLES S.A.	18
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA	18
6.2 MISIÓN	18
6.3 VISIÓN	19
6.4 LOCALIZACIÓN	19
6.5 MERCADOS	19
6.6 PRODUCTOS	20
6.7 MATERIA PRIMA	22
6.8 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	26
6.9 PROCESO DE PRODUCCIÓN	26
6.10 MAQUINARIA	30
7. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO	32
7.1 COMPARACIÓN CON EL SECTOR	32
7.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES SITUACIONALES	32

7.2.1	Demanda	32
7.2.2	Oferta	32
7.2.3	Diagnóstico General de la Organización (DOFA)	32
7.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL MERCADO Y OPORTUNIDADES DE LA COMPAÑÍA	36
8.	MARCO TEÓRICO	38
8.1	CONCEPTOS URBANOS	38
8.1.1	Antropología Urbana	38
8.1.2	Espacio Urbano	39
8.1.3	Mobiliario Urbano	40
8.2	ESTADO DEL ARTE	45
8.3	ANTROPOMETRÍA Y ERGONOMÍA	50
8.4	CONCEPTOS DE DISEÑO	53
8.4.1	La forma y el Color	53
8.5	ECODISEÑO	55
8.6	MATERIALES Y TECNOLOGÍAS	58
9.	REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	60
9.1	REQUERIMIENTOS DE USO	60
9.2	REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN	60
9.3	REQUERIMEINTOS ESTRUCTURALES	61
9.4	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	61
9.5	REQUERIMIENTOS FORMAL-ESTÉTICOS	62
9.6	REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS	62
10.	IDEAS PRELIMINARES	63
10.1	CONCEPTOS	63
10.2	EVALUACIÓN DE IDEAS	65

11. ALTERNATIVAS	66
11.1 ALTERNATIVA 1	66
11.2 ALTERNATIVA 2	75
11.3 ALTERNATIVA 3	83
11.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	91
11.4.1 Análisis del Ciclo de Vida	91
11.4.2 QFD	95
11.4.3 Conclusiones de la Evaluación	99
12. PROPUESTA FINAL	100
12.1 CONCEPTO DE DISEÑO	100
12.1.1 Aproximación Ergonómica	101
12.2 CONCEPTO ESTRUCTURAL Y FORMAL	103
12.3 CONCEPTO TÉCNICO	103
12.4 PROCESO DE FABRICACIÓN	104
12.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN	106
12.6 PLANOS TÉCNICOS	108
12.7 PROTOTIPO	108
12.8 PROYECTOS ESPECIALES – ARQUIMUEBLES	116
12.9 CONCLUSIONES	128
BIBLIOGRAFÍA	130
ANEXOS	133
Anexo 1. Bocetos Primarios	133
Anexo 2. Planos Técnicos	138
Anexo 3. Lista de Eco-indicadores	159

Lista de Figuras

Figura 1. Logotipo Arquimuebles	18
Figura 2. Banco Toronto	20
Figura 3. Butaco Iridium	20
Figura 4. Banco B-PC	20
Figura 5. Banco B-Elipse	20
Figura 6. Barra T	21
Figura 7. Mesa Mi-C	21
Figura 8. Mesa M-Marfil 3	21
Figura 9. Modulo M-4P3	21
Figura 10. Modulo M-4PC	21
Figura 11. Silla Doppio Teka	22
Figura 12. Silla Safari Zebra	22
Figura 13. Silla Platino Vienesa	22
Figura 14. Corte	26
Figura 15. Cortadora	26
Figura 16. Dobladora	27
Figura 17. Roladora	27
Figura 18. Codalado	27
Figura 19. Soldadura	28
Figura 20. Pulido	28
Figura 21. Brillado	29
Figura 22. Ensamblado	29
Figura 23. Embalaje	30
Figura 24. Banca Aero	45
Figura 25. Banca Cárites	45
Figura 26. Banca Esprit	45
Figura 27. Banca Sedis Torsión	45

Figura 28. Banca Kose	45
Figura 29. Banca Ocean	45
Figura 30. Banca Seating	46
Figura 31. Banca Libre Double	46
Figura 32. Banca Generatriz	46
Figura 33. Papelera Kora	47
Figura 34. Papelera Ghost	47
Figura 35. Papelera Juno Dome	47
Figura 36. Papelera Collector	47
Figura 37. Papelera Duplex	47
Figura 38. Papelera West Iron	47
Figura 39. Modulo Publicitario Bacheca	48
Figura 40. Modulo Publicitario Totem	48
Figura 41. Modulo Publicitario Plus	48
Figura 42. Modulo Publicitario Idea	48
Figura 43. Modulo Publicitario Master	48
Figura 44. Soporte Informativo	48
Figura 45. Maceta Burdeos	49
Figura 46. Jardinera Homenaje	49
Figura 47. Jardinera Margot	49
Figura 48. Jardinera Dara	49
Figura 49. Jardinera Novaline	49
Figura 50. Jardinera Malibú	50
Figura 51. Del Autor	64
Figura 52. Del Autor	65
Figura 53. Del Autor	66
Figura 54. Del Autor	67
Figura 55. Del Autor	70
Figura 56. Del Autor	71
Figura 57. Del Autor	72
Figura 58. Del Autor	73
Figura 59. Del Autor	74
Figura 60. Del Autor	75
Figura 61. Del Autor	76

Figura 62. Del Autor	79
Figura 63. Del Autor	80
Figura 64. Del Autor	81
Figura 65. Del Autor	82
Figura 66. Del Autor	83
Figura 67. Del Autor	84
Figura 68. Del Autor	87
Figura 69. Del Autor	88
Figura 70. Del Autor	89
Figura 71. Del Autor	90
Figura 72. Valoración de Alternativas	92
Figura 73. QFD Alternativa 1	96
Figura 74. Del Autor	96
Figura 75. QFD Alternativa 2	97
Figura 76. Del Autor	97
Figura 77. QFD Alternativa 3	98
Figura 78. Del Autor	98
Figura 79. Aproximación Ergonómica	101
Figura 80. Aproximación Ergonómica	102
Figura 81. Aproximación Ergonómica	102
Figura 82. Diagrama de Flujo-Producción	105
Figura 83. Soporte Basurero Krumm	109
Figura 84. Soporte Basurero Krumm	109
Figura 85. Contenedor Basurero Krumm	110
Figura 86. Contenedor Basurero Krumm	110
Figura 87. Techo Basurero Krumm	111
Figura 88. Soporte Techo Basurero Krumm	112
Figura 89. Fondo Basurero Krumm	112
Figura 90. Varilla Basurero Krumm	113
Figura 91. Varilla Basurero Krumm	113
Figura 92. Basurero Krumm	114
Figura 93. Basurero Krumm	114
Figura 94. Basurero Krumm	114
Figura 95. Ambientación Basurero Krumm	115

Figura 96. Ambientación Basurero Krumm	115
Figura 97. Butaco Mc Donald´s	116
Figura 98. Basurero EPM	117
Figura 99. Basurero UALY	117
Figura 100. Basurero UALY	117
Figura 101. Modulo Publicitario EFECTIMEDIOS	118
Figura 102. Bancas y basurera BEER COMPANY	119
Figura 103. Amoblamiento BEER COMPANY	119
Figura 104. Butaco PRESTO	120
Figura 105. Butaco PRESTO	120
Figura 106. Amoblamiento PRESTO	120
Figura 107. Silla SHELL	121
Figura 108. Butaco MIMO´S	122
Figura 109. Butaco MIMO´S	122
Figura 110. Burbuja de Ventas SALAMANCA	123
Figura 111. Silla OVIEDO	124
Figura 112. Silla OVIEDO	124
Figura 113. Banca CURVE	124
Figura 114. Módulos ALLBROOK	125
Figura 115. Estantería DISLICORES	125
Figura 116. Amoblamiento U de A	126
Figura 117. Butaco ANNY	127

Lista de Tablas

Tabla 1. Aplicación Análisis DOFA	33
Tabla 2. Parámetros antropométricos población laboral colombiana resumen de medidas para sexo masculino	51
Tabla 3. Evaluación ecodiseño alternativa 1	94
Tabla 4. Evaluación ecodiseño alternativa 2	94
Tabla 5. Evaluación ecodiseño alternativa 3	95

Lista de Anexos

Anexo 1. Bocetos Primarios	133
Anexo 2. Planos Técnicos	138
Anexo 3. Lista de Eco-indicadores	159

RESUMEN

Título: MOBILIARIO PARA AMOBLAMIENTO URBANO EN ESPACIOS INTERIORES O EXTERIORES, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE PRODUCTO, MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL. ARQUIMUEBLES S.A.*

Autor:

Any Alejandra Niño Ramírez **

Palabras Claves:

Mobiliario, Amoblamiento, Diseño.

Descripción:

Este proyecto nace como un deseo personal por lograr vincularme dentro del renglón de diseño y desarrollo de mobiliario, por tal motivo consideré que la mejor manera de obtener una aproximación real a mi desempeño como diseñadora era vincularme mediante la modalidad de práctica empresarial a una empresa destacada en mobiliario como lo es Arquimuebles S.A.

El planteamiento nace producto de un concienzudo análisis mediante la red DOFA, de aquellas oportunidades que la empresa posee como renglones en los cuales es posible trabajar y obtener resultados comercialmente visibles. La oportunidad selecta fue la ampliación de la línea de mobiliario urbano que posee la compañía; buscando desarrollar elementos versátiles, que no limiten su uso a espacios abiertos o cerrados. Además de lo anterior, se pretende hacer del Ecodiseño, la metodología conceptual para el desarrollo de nuevos productos, estimulando de esta manera la actual vinculación de la empresa al proyecto de reducción del impacto ambiental dentro del área metropolitana del Valle de Aburrá.

* Práctica Empresarial

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Programa de Diseño Industrial, Director DI. Miguel E. Higuera Marín.

ABSTRACT

Title: **MOBILIARIO PARA AMOBLAMIENTO URBANO EN ESPACIOS INTERIORES O EXTERIORES, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE PRODUCTO, MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL. ARQUIMUEBLES S.A.***

Author:

Any Alejandra Niño Ramírez **

Key Words:

Mobiliary, Furniture, Desing.

Description:

This project was born as a personal desire to achieve linked within the line of design and development of furniture, for that reason I felt that the best way to get a real approach to my work as a designer was linked through the modality of corporate practice at a leading company furniture such as Arquimuebles S.A. The approach is born product of a thorough analysis by the network DOFA, those opportunities that the company owns as lines in which it is possible to work and achieve visible commercially results. The opportunity was selective expansion of the line of urban furniture that has the company looking to develop versatile features, that will not limit their use to open or closed. In addition, we tried to make the Eco-design, methodology for the conceptual development of new products, stimulating in this way the current linking the company to the project to reduce environmental impacts within the Valle de Aburrá metropolitan area.

* Práctica Empresarial

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Programa de Diseño Industrial, Director DI. Miguel E. Higuera Marín.

1. TITULO

Mobiliario para Amoblamiento Urbano en Espacios Interiores o Exteriores,
Diseño y Construcción de Línea de Producto, Modalidad Práctica Empresarial.
Arquimuebles S.A.

2. AUTOR Y TUTORES

Autor(a):

Any Alejandra Niño Ramírez

Código: 2030746

Estudiante de Diseño Industrial – UIS

Tutores:

Tutor responsable en Arquimuebles S. A.

Oscar D. Muñoz

Arquitecto – Universidad Pontificia Bolivariana

Diseño Industrial – Institute statale d´ arte Florencia, Italia. MAFDT

Master en Diseño y Tecnología de Muebles en Buckinghamshire

Tutor responsable en la Universidad Industrial de Santander – EDI

Miguel Enrique Higuera Marín

Diseño Industrial – Universidad Nacional de Colombia

Docente – Universidad Industrial de Santander

Director Escuela de Diseño Industrial - UIS

3. ENTIDADES INTERESADAS

- 1) Universidad Industrial de Santander
- 2) Arquimuebles S.A.

4. INTRODUCCIÓN

La modalidad de Práctica Empresarial propuesta por la Universidad como alternativa para desarrollar el Trabajo de Grado, en la cual se permite al estudiante fortalecer o desarrollar habilidades y competencias específicas, de acuerdo a sus intereses, potenciales y proyección profesional; ha logrado llenar mis intereses de tal manera que sea mediante esta, como aspire a la obtención del título de Diseñador(a) Industrial.

Durante el desarrollo de la Práctica Empresarial se tiene como prioridad el desarrollo de una línea de mobiliario urbano, compuesta por diferentes objetos de funcionalidad determinada, que se transforman en familia mediante su coherencia intraformal. Esta familia de objetos cuyo carácter formal estético ha de estar muy bien fundamentado, pretende satisfacer las exigencias del mercado de manera innovadora y creativa.

La práctica estará apoyada por herramientas computacional tales como software CAD paramétrico, software CAE y software de edición gráfica y fotocomposición. Respecto a recursos para la construcción de los modelos y prototipos, se contara con la empresa para desarrollarlos.

5. GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto a realizar se sustenta en el continuo deseo de innovación y mejora de Arquimuebles S.A. respecto a los productos que ofrece a sus clientes y las necesidades de los mismos. Actualmente los clientes de la compañía, han planteado su deseo de adquisición de mobiliario urbano, el cual maneje una configuración homogénea mediante su forma, de tal manera que esta adquisición se efectúe como un conjunto de objetos que se complementen entre sí y no como elementos sueltos con aspecto formal semejante. Por esta razón, Arquimuebles S.A. desea desarrollar una línea de mobiliario urbano, la cual esté constituida por cuatro elementos: Banca, Basurera, Módulo Publicitario y Jardinera, los cuales deben conformar una familia de objetos. Permittedose de esta manera incursionar en el mercado con una línea exclusiva de elementos para el amoblamiento de espacios urbanos.

5.2 OBJETIVOS

5.2.1 Objetivo General

Desarrollar una línea de productos para la compañía Arquimuebles S.A., que satisfaga las demandas de su mercado actual; basándose en el diseño, la innovación y la versatilidad.

Objetivos Específicos

- Diseñar una línea de producto tan versátil, que su funcionalidad aplique en espacios interiores o exteriores.
- Analizar los factores ambientales que afectan la vida útil del mobiliario urbano, con el fin de generar productos más durables y eficientes.
- Reducir el impacto ambiental, aplicando principios del ecodiseño en el desarrollo general del producto y su ciclo de vida.

- Construir el modelo funcional de uno de los productos que forma parte de la línea desarrollada (Banca, Basurera, Módulo Publicitario o jardinera), los restantes se presentarán modelados junto a su respectiva comprobación virtual.
- Demostrar mis conocimientos y habilidades dentro del desarrollo de mi ejercicio como Diseñadora Industrial, generando un ambiente de confianza y satisfacción dentro de Arquimuebles S.A. por los resultados obtenidos al finalizar la Práctica Empresarial.

5.3 IMPACTO ESPERADO

Se espera que al concluir la Práctica se haya logrado realizar un aporte tan significativo en diseño e innovación, que permita el posicionamiento de la línea desarrollada en el mercado nacional; llenado de esta manera las expectativas de la empresa y el mercado objetivo de los productos.

5.4 USUARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Los usuarios directos de los productos desarrollados serán las personas que transiten los espacios abiertos o cerrados en los cuales se ubiquen los elementos que conforman la línea de mobiliario urbano; sean estos clubes/hoteles, instituciones educativas, centros comerciales, almacenes de cadena, entre otros.

El usuarios indirecto será la compañía Arquimuebles S.A., la cual mediante el aporte del(a) diseñador(a) industrial podrá satisfacer las necesidades de su mercado actual, manteniendo el diseño como elemento de valor agregado en sus productos.

5.5 ALCANCE DE LA PRÁCTICA

El proyecto está encaminado para fabricar en la empresa un modelo funcional de uno de los elementos que compone la familia de objetos ha desarrollar (línea de producto); queda como decisión de Arquimuebles S.A. la implementación de la línea de productos en el mercado.

6. ARQUIMUEBLES S.A.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA

Figura 1. Logotipo Arquimuebles



Arquimuebles S.A. es una organización con 20 años de experiencia en el diseño, fabricación y comercialización de mobiliario para colectividades y mobiliario urbano. Utiliza como únicos recursos material de altas especificaciones como acero inoxidable, duraluminio, madera teca, policarbonato y mimbre natural o sintético.

La compañía fabrica mobiliario exclusivo de imagen corporativa. Línea para zonas de comidas, hoteles, instituciones educativas, clubes sociales y deportivos, y almacenes de cadena. Además de hacer presencia en Ecuador, México, Panamá, Costa Rica, Estados Unidos y Venezuela.

Han sido nominados al premio de Diseño “Lápiz de Acero” en los años 2004, 2005, 2005 y mencionados en el año 2000.

Premio Entrégate a Colombia IV versión- 4to puesto.

Su fundador F.D.T. Oscar D. Muñoz, Arquitecto y Diseñador Industrial le apuesta al DISEÑO+INNOVACIÓN+TECNOLOGÍA como impulsores directos de su compañía.

6.2 MISIÓN

Somos una Compañía que produce mobiliario para colectividades buscando brindar satisfacción a nuestros clientes con productos de diseños exclusivos e innovadores con altos niveles de desempeño, mediante el uso materiales durables y versátiles, tecnologías y procesos efectivos y flexibles e investigación y desarrollos permanentes. Comprometidos con el bienestar

integral de nuestros empleados, la rentabilidad de los accionistas y un trabajo conjunto con nuestros proveedores. Comprometidos con la protección del medio ambiente.

6.3 VISIÓN

Ser en el 2012 una Compañía confiable en el mercado de mobiliario para colectividades y complementos para mobiliario urbano y habitacional, con procesos efectivos, tecnología eficaz, personal calificado y productos reconocidos por su variedad, excelente calidad y diseños exclusivos e innovadores; con presencia en los mercados de Centro América y Sur América.

6.4 LOCALIZACIÓN

Cra. 13 No. 85 – 39 Of. 702 Edificio La Fragua

PBX: 57 (1) 61705 70 / 57 (1) 617 06 10

Showroom

Bogotá D.C.

Cra. 47G No. 78C Sur – 86

PBX: 57 (4) 288 90 96 / 57 (4) 301 31 26

Centro Administrativo, Planta de Fabricación y Showroom.

Medellín

6.5 MERCADOS

La compañía se ubica entre una de las empresas mas reconocidas del sector, y cuenta con clientes reconocidos tales como la Universidad Nacional de Colombia, La Universidad Eafit, El Centro Comercial Oviedo, El Centro Comercial Unicentro (Cali); El Centro Comercial Gran Estación (Bogotá), Helados Soft Touch, Hamburguesas Del Corral, Archie's Pizza Gourmet, Procafecol, Sab Miller Bavaria, Repostería El Portal, Cooperativa Consumo, Almacenes Éxito y la Caja de Compensación Comfenalco entre otros.

Además ha hecho presencia en Ecuador, México, Panamá, Costa Rica, Estados Unidos y Venezuela.

6.6 PRODUCTOS

Su portafolio de productos agrupa sillas, mesas, bancos, bancas, módulos y accesorios tales como basureras y portabicicletas. Las cuales han sido diseñadas y desarrolladas en la compañía según las demandas del mercado.

Líneas de mobiliario urbano y para colectividades:

BANCAS – B

- B-P1, B-P2, B-TUBBE, B-PALLATINO, B-TORONTO, B-BARCELONA, B-ESTACION T, B-ESTACION, B-IRIDIUM.

Figura 2. Banco Toronto



Figura 3. Butaco Iridium



Banca Estación y Banqueta Iridium, nominadas al premio Lápiz de Acero 2005.

BANCOS – B

- B-ELIPSE, B-ROCK/B-SC, B-TA/B-ATT, B-PB, B-PC, B-IA, S-PBB.

Figura 4. Banco B-PC



Figura 5. Banco B-Elipse



Bancos con alturas disponibles desde los 45 cm. hasta 85 cm.

BARRAS

- BARRA Mi-4, BARRA T, Mi-280V.

Figura 6. Barra T



Barras dobles y sencillas con posibilidad de anclaje a piso o pared.

MESAS – Mi

- Mi-2, M-MARFIL4, M-MARFIL3, Mi-C, Mi-CM, Mi-4H DOBLE, Mi-4, Mi-3.

Figura 7. Mesa Mi-C



Figura 8. Mesa M-Marfil 3



Redondas, cuadradas (58, 70, 80 y 97 cm.) o rectangulares.

MODULOS – M

- M-4PV, M-4P3, M-4PC, M-4PCE, M-6PC, M-4PDE, M-4PPE/M-4PP.

Figura 9. Modulo M-4P3



Figura 10. Modulo M-4PC



Disponibles de 2,4 y 6 puestos

SILLAS - S

-Platino (S-P2, S-P2E, S-PVL/S-PVT,S-P3, S-PVM)

-Doppio (S-DIRIDIUM, S-DTEKA, S-D3, S-DLLUVIA)

-Safari (S-ZEBRA, S-BABILLA, S-ZEBRA COLOR, S-BABILLA 2)

Figura 11. Silla Doppio Teka



Figura 12. Silla Safari Zebra



Figura 13. Silla Platino Vienes



Sillas caracterizadas por su diseño, durabilidad y su mínimo mantenimiento requerido. Asiento-espaldar fabricado en acero inoxidable y perfilaría de aluminio integrados, mediante una tecnología desarrollada en la empresa; que logra una resistencia al trato hostil que se recibe en zonas de alta circulación y uso continuo.

Sillas Babilla y Zebra, nominadas al premio Lápiz de Acero 2004.

6.7 MATERIA PRIMA

Las principales materias primas que involucra Arquimuebles S.A. en su proceso de producción y diseño son:

- **Duraluminio**

Aleación: AA 6063 Temple: T-5^a

Uso: Arquitectura y Mobiliario.

Propiedades Mecánicas:

R.F.T. (Kg/mm²) Min. 15.0

R.P.C (Kg//mm²) Min. 11.0

% Elongación	Min. 8.0
Dureza R.F.	55-65
Dureza Webster	9-13

Propiedades Químicas:

%Cu	0.10
%Fe	0.35
%Mg	0.45-0.9
%Mn	0.10
%Si	0.20-0.6
%Ti	0.10
%Zn	0.10
%Cr	0.10
%Otros	0.05

Propiedades de acuerdo a los estándares de *ALUMINIUM ASSOCIATION*.

- **Acero Inoxidable**

Aleación: 304

Referencia: Estructural

Uso: Perfilería y Láminas

Características: Menos de 0.03% C, para reducir riesgos de corrosión intragranular.

Propiedades Mecánicas:

R. Tracción (N/mm ²)	500-700
Dureza Rockwell	70-88
% Alargamiento	65-50

Propiedades Químicas:

%C	< 0.08
%Si	< 0.75
%Mn	2.00
%Cr	18 -20

%Ni 8 -10.5

- **Acero al Carbono**

Referencia: ASTM 1011 G45

Uso: Tubería y Perfilería

Características: Acero laminado en caliente (HR) de bajo contenido de Carbono, alta soldabilidad y ductibilidad.

Propiedades Mecánicas:

Fluencia Fy (Kg/cm²) 3.522

Tensión Kg/cm²) 4.368

% Elongación 2"21

Propiedades Químicas:

%C 0.27

%P 1.40

%Mn 0.045

%S 0.045

- **Fibra de Polietileno**

Descripción: Mimbres Plástico

Referencia: MPR021

Uso: Tejido – Esterillado

Descripción: Fibra de polietileno con alma en acero (Desarrollo de la compañía).

Información de los Aditivos:

Polietileno de baja Idpe 6401

Polietileno de alta dmda 6200

Affinity pl 1881

Uvasorb 3c

Master Batch Mbr 290

- **Madera Teca**

Nombre Científico: *Tectona grandis* Linn F.

Familia: Verbenaceae

Características: Resistente, con una duración en uso externo de 10 a 15 años. El duramen es resistente al ataque de termitas de madera seca. Conocida por su baja contracción y fácil manipulación bajo herramientas comunes y procesos de maquinado.

Propiedades Físicas:

Densidad (g/cm ³)	0.53
Contracción Normal(%)	
Tangencial	2.69
Radial	1.61
Contracción Total	1.79

Propiedades Mecánicas:

Flexión (Kg/cm ²)	633
Compresión (Kg/cm ²)	336
Dureza (M)	481
Cizalladura (Kg/cm ²)	111
Tenacidad Kg-m	3.8

- **Madera Laminada**

Uso: Asientos y/o Espaldares

Características:

Madera – Conchas de madera cafeto de 1.2 mm
 Chapa de madera caraño (contrachapa)
 Chapa de madera Sapelle rameado (chapa)
 Chapa frijolito 2.0 mm.

Resinas - Cascoresina Sinteko 1206

Catalizador 2545 Hardener

Pintura- Sellador y Laca catalizada semi-mate

6.8 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

La línea de producción que se maneja en planta, permite generar un volumen de 5.000 unidades de producto terminado por año; el cual sigue la ruta normal de proceso. Más sin embargo existen operarios en desarrollo de productos especiales, para los cuales los tiempos de producción son estimados según la complejidad del diseño.

6.9 PROCESO DE PRODUCCIÓN

La materia prima, llega a la bodega y es almacenada según sus características en estantes predeterminados. Esta es traída directamente por los proveedores, una vez se recibe en producción el pedido expedido por el Área Comercial. Es importante aclarar que existen productos cuyo inventario se maneja por cantidad de elementos existentes.

Esta es la línea de producción que se maneja para la mayor parte de los productos elaborados por la compañía:

CORTE

Figura 14. Corte



Figura 15. Cortadora



Los elementos de almacén son transportados al área de corte, y ubicados en soportes, los cuales permiten el deslizamiento de la tubería, con el fin de permitir una rápida alimentación al efectuar cortes radiales en la sierra.

DOBLADO – ROLADO

Figura 16. Dobladora



Figura. 17 Roladora



Una vez definidas las secciones de tubería, estas pasan a la máquina de doblado, la cual mediante un dado de agarre sujeta el tubo y lo curva según el diámetro deseado.

Cuando se requiere desarrollar anillos, el tubo se somete a proceso de rolado, en el cual la tubería es obligada a pasar por 3 dados de diferentes diámetros, logrando la curva deseada.

CODALADO

Figura 18. Codalado



El codalado es un proceso efectuado exclusivamente por operarios, en el cual se rectifican las piezas curvadas y se valoran las calidades de las mismas.

SOLDADURA

Figura 19. Soldadura



La soldadura se aplica según la necesidad del producto en cuestión, ya sea que estos estén constituidos de aluminio, hierro o acero inoxidable. Efectuando la unión mediante puntos o cordones dependientes del acabado requerido. Las soldaduras más utilizadas son: MIG Aluminio 4043 – 5356, MIG Premium Hierro, MIG Inox 308L y TIG Tungsteno Punto Rojo.

PULIDO

Figura 20. Pulido



En esta etapa del proceso, se procura desbastar y minimizar la presencia de protuberancias producto de la aplicación de la soldadura. Así mismo eliminar elementos oxidantes de la superficie.

BRILLADO

Figura 21. Brillado



El proceso de brillado se efectúa directamente sobre las superficies de las piezas previamente pulidas, las cuales se ubican en una mesa giratoria, eléctrica. Mediante gratas de diferente número de grano y felpas de diferente material (algodón y/o cabuya), se desbasta levemente la superficie removiendo impurezas y otorgando brillo a las piezas.

ENSAMBLADO

Figura 22. Ensamblado



El proceso de ensamble, constituye una de las partes más significativas del proceso de producción, pues es en este punto donde los componentes elaborados anteriormente se integran para formar un producto como tal, el cual puede ser entregado al usuario directo para su manipulación.

EMBALAJE

Figura 23. Embalaje



La etapa final del proceso concluye con el embalaje de los productos terminados, con el fin de transportarlos hacia su destino final.

6.10 MAQUINARIA

La compañía cuenta con la siguiente maquinaria distribuida en planta de producción:

- 1 Sierra circular
- 1 Cizalla
- 2 Dobladoras de tubo
- 1 Dobladora de lámina
- 1 Troqueladora
- 2 Prensas hidráulicas
- 3 Taladros de banco
- 2 Esmeriles
- 2 Roto esferas

- 6 Taladros neumáticos
- 3 Remachadoras neumáticas
- 1 Roto martillo percutor
- 1 Cabina de Sandblasting
- 1 Roladora
- 1 Laminadora
- 1 Punzón manual
- 2 Remachadora

7. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

7.1 COMPARACIÓN CON EL SECTOR

Los principales competidores de Arquimuebles s.a. en el sector de mobiliario urbano y para colectividades son: Stapel Brune, Mesas y Sillas, MEPAL, Curvamos y Kassani.

Sin embargo, la participación de Arquimuebles resulta significativamente mayor frente a la competencia, ubicándose como líder en el mercado nacional dentro de la línea de productos para colectividades.

7.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES SITUACIONALES

7.2.1 Demanda

La compañía posee una línea completa con diseños propios y exclusivos para satisfacer la demanda de sectores como el hotelero, instituciones educativas, clubes sociales y deportivos, grandes superficies y zonas de comidas; los cuales requieren amoblamiento para albergar público en masas. Cuyo tránsito es constante y significativo.

7.2.2 Oferta

Arquimuebles s.a. tiene a la disposición de sus clientes un amplio catálogo de productos, cuya calidad la ratifican los 20 años de experiencia y presencia de la compañía en el desarrollo de mobiliario a nivel nacional.

Sus principales líneas son Platino, Doppio y Safari, caracterizadas por la innovación en los procesos de producción, generación de nuevas tendencias y diseños exclusivos.

7.2.3 Diagnóstico General de la Organización (DOFA)

Se utiliza la herramienta de análisis DOFA ya que esta permite el estudio de la situación competitiva de la empresa dentro de su mercado y de las características internas de la misma. Extrayendo conclusiones respecto a las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la organización. Las debilidades y fortalezas son internas a la empresa; las amenazas y oportunidades se presentan en el entorno de la misma.

Para el análisis se planteó la siguiente escala de valoración de tipo ordinal:

- 1: Calificación baja del aspecto en consideración.
- 2: Calificación media del aspecto en consideración.
- 3: Calificación alta del aspecto en consideración

CONDICIÓN GENERAL DE EMPRESA

Análisis DOFA

	Fortalezas F	Debilidades D
Análisis		
Interno	Capacidades distintas Ventajas naturales Recursos superiores	Recursos y capacidades Resistencia al cambio Problemas de motivación del personal

	Oportunidades O	Amenazas A
Análisis		
Externo	Nuevas tecnologías Debilitamiento de competidores Posicionamiento estratégico	Altos riesgos - Cambios en el entorno

Red DOFA

MERCADEO	D	O	F	A
1. Participación en el mercado de mobiliario para colectividades.	1	2	3	1
2. Participación en el mercado de mobiliario urbano.	1	3	2	1
2. Reconocimiento de marca.	1	3	3	1
3. Grado de diferenciación de productos.	1	2	3	1
3. Presencia en diferentes lugares del país.	2	3	1	1
4. Precio.	2	2	1	3
<i>Total</i>	8	15	13	8
PRODUCCIÓN	D	O	F	A
1. Capacidad de producción.	3	3	1	3
2. Innovación y diferenciación en procesos.	1	2	3	1

3. Estandarización de la producción.	3	3	1	3
4. Garantía de la calidad del producto.	2	3	2	1
4. Nivel tecnológico.	2	3	3	2
5. Know how.	2	3	2	1
6. Tiempos de Entrega	2	3	2	2
<i>Total</i>	15	20	14	13
FINANZAS	D	O	F	A
1. Nivel de endeudamiento	1	2	2	1
2. Liquidez.	1	2	2	1
3. Capacidad de endeudamiento.	1	2	3	1
4. Rentabilidad	2	3	1	2
<i>Total</i>	5	9	8	5
CAPACIDADES ADMINISTRATIVAS	D	O	F	A
1. Gerencia del talento humano.	2	3	2	1
2. Motivación.	2	3	2	1
3. Capacitación.	1	2	3	1
4. Direccionamiento estratégico.	2	3	2	1
<i>Total</i>	7	11	9	4

Tabla 1. Aplicación Análisis DOFA

En un panorama global, la aplicación del análisis DOFA nos permite observar que la compañía se encuentra en una etapa de cambio la cual se sustenta en las notables oportunidades presentes en los aspectos evaluados, que relacionan directamente las variables de mercadeo, finanzas, producción y capacidades administrativas. Revelando directamente las debilidades a la que está sujeta y las amenazas inmediatas que estas evocan al no ser atendidas.

Del análisis realizado se pueden destacar los siguientes aspectos:

F: Alta participación dentro del mercado de mobiliario para colectividades.

O: Aumentar la oferta de mobiliario urbano con el fin de mejorar la participación en el mercado

F: Se mantiene una alta recordación de marca sustentada en productos diferenciadores.

D: Carecer de presencia a nivel nacional, por ausencia de puntos de venta en ciudades principales (excepción Bogotá y Medellín).

A: Altos costos en productos, obligan a generar productos de alto valor comercial frente a la competencia.

D: Incertidumbre respecto a la capacidad de producción ocasionada por el desconocimiento de los tiempos productivos de fabricación.

A: Falta de documentación en procesos, genera baja estandarización y calidad del producto.

F: La maquinaria y equipos actuales suplen satisfactoriamente las necesidades tecnológicas de la planta.

O: Nivel de endeudamiento a mediana capacidad, permite la ejecución de inversiones a corto plazo.

D: Baja rentabilidad sustentada en altos costos productivos.

O: vinculación y evaluación de persona, cuyo perfil satisfaga las necesidades de la compañía.

F: Trabajadores motivados mediante estímulos varios, actualmente en capacitación a mano de expertos.

D. desconocimiento general respecto al direccionamiento estratégico de la compañía (visión y misión).

7.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL MERCADO Y OPORTUNIDADES DE LA COMPAÑÍA

Bajo el registro anterior, es posible determinar las oportunidades de mejora aplicables a ARQUIMUEBLES S.A., en los cuatro renglones evaluados. Antes de esto es necesario especificar que:

*Actualmente se esta llevando a cabo un proyecto de documentación respecto a construcción de productos, denominado FICHAS TÉCNICAS; el fin primordial es generar parámetros de estandarización de la producción buscando mejoras en planta y generar registros para aplicar a la certificación ISO 9000 y IQNet.

* Hace 2 meses se puso en marcha un proyecto denominado el Macro proceso de Gestión Humana, en el cual se están desarrollando cuatro módulos, mediante documentación y evaluación del personal. Estos módulos son: Subsistema de Ingreso, Subsistema de Desarrollo, Subsistema de Mantenimiento y Subsistema de Control. Mediante los cuales se pretende lograr determinar en cuestión de 4 meses, medidas del desempeño de los trabajadores, con el fin de mejorar la calidad del talento humano (formación y capacitación) en periodos de tiempo determinados.

*Respecto a mejorar la presencia de la compañía en otras partes del país, se ha comenzado a gestionar mediante la dirección del área de comercial nacional, la vinculación de representantes comerciales, cuyo fin directo es activar la presentación y participación comercial; permitiendo que quien asume esta gestión sea autónomo en la apertura o no un punto de venta.

Lo anterior nos remite concentrar nuestros esfuerzos en la mejora de las siguientes oportunidades pertenecientes a mercadeo y finanzas:

O: Aumentar la oferta de mobiliario urbano con el fin de mejorar la participación en el mercado.

O: Mejorar La rentabilidad de los productos.

O: Nivel de endeudamiento a mediana capacidad, permite la ejecución de inversiones a corto plazo.

Son las anteriores premisas quienes argumentan la decisión de seleccionar el desarrollo de una línea de producto de mobiliario urbano como proyecto de gestión para la mejora de la participación de ARQUIMUEBLES S.A. en el mercado nacional de mobiliario urbano; sustentado a su vez por la capacidad de endeudamiento y liquidez de la empresa para incurrir en este gasto. De igual manera es necesario plantear desde este momento que los productos diseñados han de procurar generar mayor rentabilidad a la empresa mediante reducción de costes o manejos adecuados de materias primas y procesos.

8. MARCO TEÓRICO

8.1 CONCEPTOS URBANOS

8.1.1 Antropología Urbana

La ciudad no es lo urbano. La ciudad es una composición espacial definida por la alta densidad poblacional y el asentamiento de un amplio conjunto de construcciones estables, una colonia humana densa y heterogénea conformada esencialmente por extraños.

En los espacios urbanizados, los intercambios no son programados, los encuentros más estratégicos pueden parecer fortuitos y el grueso de las relaciones sociales se produce entre desconocidos o conocidos de "vista".

La antropología urbana se asimilaría en gran medida como una antropología de los espacios públicos, es decir un área que los individuos interpretan como propia, y que se entiende ha de ser definida de intrusiones, violaciones o contaminaciones. En los espacios públicos la territorialización viene dada sobre todo por los pactos que las personas establecen a propósito de cual es su territorio y cuales los límites de este. Este espacio personal o informal acompaña a todo individuo allá donde va y se expande o contrae en función de los tipos de encuentro y la búsqueda del equilibrio entre aproximación y evitación.

La antropología del espacio ha sido la más de las veces una antropología del espacio construido y del espacio habitado. A diferencia de lo que sucede con la ciudad, lo urbano no es un espacio que pueda ser morado. Debería decirse, por tanto, que lo urbano, en relación con el espacio en que se despliega, no está constituido por habitantes poseedores o asentados, sino más bien por usuarios sin derechos de propiedad ni de exclusividad sobre ese marco que usan y se ven obligados a compartir en todo momento. El usuario del espacio urbano es casi siempre un transeúnte, alguien que no está allí sino de paso.

Si la antropología urbana debe consistir en una ciencia social de las movi­lidades es porque es en ellas, por ellas y a través de ellas como el urbanita puede entretejer sus propias personalidades, todas ellas hechas de trasbordes y correspondencias, pero también de traspies y de interferencias.

La ciudad o el centro urbano presenta dos aspectos complementarios: es *sede de indiferencias* que se reflejan en el ordenamiento interno y separan de manera más o menos visible los grupos sociales, las funciones, los usos del suelo; es también *sede de reunión*, de convergencias que dominan y anulan, en cuanto sea posible, los efectos de la distancia.

8.1.2 Espacio Urbano

El espacio urbano es una representación forzosa del espacio, proveniente del hecho de vivir actualmente en un mundo primordialmente urbano en donde tienden a desaparecer las diferencias e incluso lo rural pierde posibilidad de ser entendido por sí mismo y se ve obligado a ser visto a través de lo urbano.

Para pensar la ciudad, interrogaremos el espacio y lo urbano como productos de la imaginación y por tanto, como creación de otras formas irreductibles a lo real medible y cuantificable, a lo físico espacial, mostrando lo más específico del espacio urbano, el espacio donde el ciudadano es.

Los efectos de la urbanización acelerada y el crecimiento demográfico sobre las ciudades son claros: aumento de las áreas periféricas de urbanización clandestina, invasión de terrenos públicos, traslado a urbanizaciones de moda en lugares alejados de la ciudad por parte de las familias de ingresos medios y altos, deterioro de las áreas centrales antiguas y proliferación de inquilinatos.

No se puede entender, entonces, la construcción de ciudad como la suma de fragmentos físico-espaciales, sino como la construcción dinámica del tejido social a través de los diferentes agentes que actúan y se superponen en ella.

La actual ciudad colombiana es hoy la expresión del individualismo y la competencia que impone la dinámica del mercado, la internacionalización de la economía y la globalización de las sociedades, profundizando y marcando, cada vez más, las diferencias sociales, económicas y políticas, reflejadas en la concentración poblacional, el desorden urbano y la segregación físico-espacial.

Espacios Abiertos

El espacio abierto urbano es exterior, al aire libre y tiene carácter público, puede acceder a él toda la población.

Se podrían considerar a la vez tres configuraciones básicas de espacios exteriores dentro del diseño urbano que son: cuadrados, circulares y triangulares. Sobre estos actúan los procesos de transformación urbana, como son dividir o sumar, penetrar o sobreponer, diferenciar o mezclar espacios y edificaciones. Los conceptos anteriores aplicados generan homogeneidad en el tipo de construcciones, alturas, materiales, colores, etc., de las edificaciones produciendo un paisaje urbano monótono, cansado y poco susceptible de ser retenido en nuestra memoria.

Son estos espacios los que requieren mayor atención por parte de los diseñadores o las personas encargadas del mobiliario urbano, ya que la ubicación al igual que las formas de los mismos deben satisfacer las necesidades y expectativas de los ciudadanos para que estos se conviertan en usuarios potenciales de los mismos.

Espacios Cerrados

Se denomina espacio urbano cerrado a todo aquél objeto arquitectónico que se construye y que está en relación con otras construcciones, con espacios abiertos urbanos, con elementos naturales y que forma parte de un paisaje urbano o contexto. Estos, son a los que tiene acceso exclusivamente el propietario y son: para la vivienda, industriales, comerciales y equipamiento.

El mobiliario en estos espacios no requiere de tanta atención para su validación como en los espacios abiertos, ya que en la mayoría de los casos son los propietarios (un grupo determinado de personas) son quienes seleccionan bajo su gustos, preferencias y necesidades los mismos. Reduciendo ampliamente el espectro de usuarios a satisfacer.

8.1.3 Mobiliario Urbano

El Diccionario de la Lengua Española define de forma concreta la expresión mobiliario urbano como “el conjunto de instalaciones facilitadas por los

ayuntamientos para el servicio del vecindario, como bancos, papeleras, marquesinas, etc.". La definición resulta no del todo exacta; por lo tanto es necesario consultar en textos especializados en urbanismo, arquitectura, y comunicación publicitaria, en la cual el concepto de urbe esté aplicado a los objetos que soportan su entorno. Y es allí donde encontramos a Ochoa quien define el mobiliario urbano como: "Todos aquellos elementos instalados en una ciudad para mejorar el confort o la atención a los ciudadanos en la calle. Muchos de estos elementos tienen la opción de ser, además, soportes publicitarios: paradas de autobús, depósitos para recogida de pilas, etc."¹. Esta definición relaciona directamente la doble faceta del mobiliario urbano: la de prestar un servicio al ciudadano y la de servir de soporte publicitario, aprovechando la estructura del mueble.

Definido lo anterior, se entiende como mobiliario urbano a todo tipo de muebles que integran a una ciudad; son de uso público y de materiales durables que resisten los cambios de temperatura y el desgaste del exterior. Caracterizándose por ser y estar para los ciudadanos, integrándose al paisaje urbano y siendo en algunos casos un soporte publicitario.

Algunos muebles pueden integrarse a determinado equipamiento o a la estructura vial existente. Así, como las bancas, los postes de luz, los bebedores, basureros, etcétera. Los criterios sobre los componentes del espacio urbano, anteriormente mencionados se refieren al agrado visual que la obra urbana debe ofrecer al usuario para que éste la acepte plenamente. Lo anterior implica que el diseñador urbano, debe aportar valores formales y espaciales que estimulen sensorialmente a la ciudad e implícitamente a sus ciudadanos.

Carmona² en su texto monográfico *Le Mobilier Urbain*, especifica las características que debe poseer todo elemento de mobiliario urbano, las cuales vendrían resumidas por los conceptos de:

¹ OCHOA, I. Diccionario de la publicidad. Madrid: Acento y Anuncios. 1997, 2a ed., p. 54.

² CARMONA. Op. Cit., 1985, pp. 89-90. 34 En las páginas 216 a 248 del volumen 2 anexo se especifica la calidad de los elementos de construcción del mobiliario urbano.

- Funcionalidad e idoneidad de instalación.
- Solidez y duración.
- Facilidad de reparación.
- Facilidad de mantenimiento.
- Estética.

Interpretamos que la funcionalidad e idoneidad de instalación se establece en el cumplimiento de una función determinada y que además, que el elemento esté ubicado en un punto idóneo, permitiendo la rápida proximidad del usuario a este.

La solidez y duración del elemento urbano son también un punto importante, ya que los elementos urbanos, por el hecho de estar instalados en el exterior, deben poseer una construcción de calidad, con el uso de materiales duraderos que garanticen los años previstos de “vida del producto”.

Taxonomía del Mobiliario Urbano

La taxonomía del mobiliario urbano se entiende como la clasificación (reconocimiento, nominación y agrupación) de los objetos, de acuerdo a los rasgos o características que compartan.

Esta es claramente funcionalista y divide al mobiliario urbano de acuerdo con siete utilidades básicas, que son:

- Decoración de la ciudad.
- Información o comunicación.
- Protección y separación.
- Reposo e higiene.
- Mobiliario relacionado con el estacionamiento de vehículos.
- Mobiliario destinado a la diversión infantil.
- Mobiliario técnico, que contempla tres categorías:

- a) Iluminación pública.
- b) Señalización para automóviles y peatones.
- c) Mobiliario técnico diverso. Cajas eléctricas, puntos de llamada a la policía, bomberos, etc.

Premisas para el diseño de los componentes del espacio público

El espacio público es estructurante de la ciudad, donde los componentes naturales, determinan las características básicas del desarrollo físico del territorio y la calidad del paisaje; y los componentes construidos, constituyen el lugar donde se encuentran las diferentes culturas que coexisten en el territorio, las cuales deben apropiarse de él, en forma respetuosa y tolerante, privilegiando siempre el interés general sobre el particular.

Lo anterior es amparado por la Ley 388 de 1997 y el Decreto Ley 1504, que estipula que "...en cumplimiento de la función pública del urbanismo, los municipios y distritos deberán dar prelación a la planeación, construcción, mantenimiento y protección del espacio público sobre los demás usos del suelo".

Lograr espacios flexibles y que por tanto perduren en el tiempo, implica pensar en unas premisas de diseño, que garanticen estas características. Por lo tanto es necesario cumplir las siguientes normas:

CALIDAD - El espacio urbano se debe construir con calidad, tanto física como ambiental y espacial, lo cual implica la construcción de espacios perdurables con bajos costos de mantenimiento. Para lograrlo se deben utilizar materiales sanos, no degradables, reciclables, y que al igual que los procesos constructivos, cumplan con la normativa nacional e internacional, al respecto.

SEGURIDAD Y ACCESIBILIDAD - La seguridad de los ciudadanos, fundamentalmente la del peatón, debe ser la premisa básica, de toda propuesta para la construcción del espacio público. Adicionalmente, para los discapacitados motrices y visuales, es necesario proveer los detalles de obra y los elementos que estén acordes con las leyes, decretos y normativas existentes.

SOSTENIBILIDAD – La sostenibilidad, parte de una vida útil prolongada, con un mantenimiento reducido y fácil de ejecutar, utilizando materiales de fácil limpieza.

REPARABILIDAD – La utilización de materiales de línea, permite que las reparaciones sean más económicas y sean posibles en el mediano y largo plazo, evitando rehacer grandes tramos y superficies.




SEGMENTACIÓN – Por motivos de calidad, economía y finalmente de sostenibilidad del espacio público es importante utilizar sistemas constructivos ensamblables y de des ensamblables, sin pega, porque permiten realizar fácil y rápidamente, sustituciones y adiciones.

ECONOMIA – Unos buenos proyectos deben permitirles, a los gobiernos locales, ahorrar en el mantenimiento, particularmente, en el mediano y largo plazo. El objetivo, es lograr una obra de calidad, que garantice la perdurabilidad en el largo plazo.

8.2 ESTADO DEL ARTE

BANCAS







Alternativa	Material	Ventajas	Desventajas
<p>Figura 24. Banca Aero</p> 	Hierro y Acero Inoxidable	Alta Durabilidad Alta Resistencia Excelentes Acabados Estable Disposición múltiple	No es confortable No brinda comodidad Elemento frío y poco confortable
<p>Figura 25. Banca Cárites</p> 	Madera y Acero Inoxidable	Apoyo de espaldar Alta Resistencia Sensación de Calidez	Vida útil limitada Unidireccional Diseño Convencional Exceso de material
<p>Figura 26. Banca Esprit</p> 	Madera y Hierro	Apoyo de espaldar Optimización de material Alta Resistencia Sensación de Calidez Económica	Vida útil limitada Unidireccional
<p>Figura 27. Banca Sedis Torsion</p> 	Madera y Hierro	Apoyo de espaldar Diseño Innovador Resistencia Media Sensación de Calidez	Vida útil limitada Exceso de material
<p>Figura 28. Banca Kose</p> 	Madera y Acero Inoxidable	Apoyo de espaldar Alta Resistencia Medianamente Cálida	Vida útil limitada Unidireccional Exceso de material Costosa
<p>Figura 29. Banca Ocean</p> 	Madera y Hierro	Apoyo de espaldar Alta Resistencia Sensación de Calidez Diseño Innovador en apoyos	Vida útil limitada Unidireccional Costosa Pesada

Alternativa	Material	Ventajas	Desventajas
<p>Figura 30. Banca Seating</p> 	Madera y Hierro	Optimización de material Alta Resistencia Sensación de Calidez Económica Diseño Innovador Multidireccional	No es comfortable Pesada Vida útil limitada
<p>Figura 31. Banca Libre Double</p> 	Madera, Hierro y Acero Inoxidable	Apoyo de espaldar Larga vida útil Alta Resistencia Sensación de Calidez	Costosa Exceso de material Pesada Elemento poco cálido
<p>Figura 32. Banca Generatriz</p> 	Madera y Hierro	Apoyo de espaldar Alta Resistencia Sensación de Calidez Económica	Vida útil limitada Diseño Convencional







BASURERAS

Alternativa	Material	Ventajas	Desventajas
<p>Figura 33. Papelera Kora</p> 	Madera y Hierro	Alta Resistencia Sensación de Calidez Económica Diseño Innovador Alta vida útil	Pesada Exceso de materia Manipulación directa de residuos
<p>Figura 34. Papelera Ghost</p> 	Hierro	Alta Resistencia Excelentes Acabados Diseño Innovador No permite contacto con residuos Alta vida útil	Pesada Costosa
<p>Figura 35. Papelera Juno Dome</p> 	Acero Inoxidable	Alta Resistencia Excelentes Acabados No permite contacto con residuos	Vida útil limitada Pesada Costosa Diseño Convencional
<p>Figura 36. Papelera Collector</p> 	Acero Inoxidable	Alta Resistencia Excelentes Acabados No permite contacto con residuos Larga vida útil	Pesada Costosa Diseño Convencional
<p>Figura 37. Papelera Duplex</p> 	Acero Inoxidable	Alta Resistencia Excelentes Acabados Larga vida útil	Pesada Costosa Manipulación directa de residuos
<p>Figura 38. Papelera West Iron</p> 	Hierro	Alta Resistencia Optimización del material Larga vida útil Económica No permite contacto con residuos Diseño Innovador	Voluminosa

MODULOS PUBLICITARIOS

Alternativa	Material	Ventajas	Desventajas
<p>Figura 39. MUPPI Bacheca</p> 	Acero y Hierro	Alta Resistencia Optimización del material Económico larga vida útil	Diseño Convencional Bidireccional
<p>Figura 40. MUPI Totem</p> 	Acero	Alta Resistencia Optimización del material Diseño Innovador Larga vida útil Multidireccional	Costoso
<p>Figura 41. MUPI Plus</p> 	Acero	Alta Resistencia Multidireccional Diseño Innovador Larga vida útil	Sensación de Inestabilidad Costoso
<p>Figura 42. MUPI Idea</p> 	Acero Inoxidable	Alta Resistencia Excelentes Acabados Diseño Innovador Larga vida útil Bidireccional	Costoso I
<p>Figura 43. MUPI Master</p> 	Acero	Alta Resistencia Excelentes Acabados Diseño Innovador Larga vida útil Económico Bidireccional	Voluminoso
<p>Figura 44. Soporte Informativo</p> 	Acero Inoxidable y Hierro	Alta Resistencia Larga vida útil	Voluminoso Unidireccional Costoso

JARDINERAS

Alternativa	Material	Ventajas	Desventajas
<p>Figura 45. Maceta Burdeos</p> 	Madera	Alta Resistencia Económico	Voluminoso Vida útil limitada Diseño Conservador No impermeable Exceso de material
<p>Figura 46. Jardinera Homenaje</p> 	Acero Inoxidable y Hierro	Alta Resistencia Excelentes Acabados Alta vida útil	Diseño Conservador Costosa
<p>Figura 47. Jardinera Margot</p> 	Madera	Alta Resistencia Económico	Voluminoso Vida útil limitada Diseño Conservador No impermeable
<p>Figura 48. Jardinera Dara</p> 	Hierro	Alta Resistencia Excelentes Acabados Alta vida útil Diseño Innovador	Costosa
<p>Figura 49. Jardinera Novaline</p> 	Acero Inoxidable y Hierro	Alta Resistencia Excelentes Acabados Alta vida útil Económica	Diseño Conservador
<p>Figura 50. Jardinera Malibú</p> 	Madera	Alta Resistencia Económico	Voluminoso Vida útil limitada Diseño Conservador No impermeable

El análisis anterior nos permite observar diversos tipos de elementos que componen el mobiliario urbano, de variadas configuraciones y materiales de constitución. Es necesario destacar que todos poseen desventajas frente a las variables analizadas; permitiéndome afirmar que hay posibilidad de mejora, generando productos concebidos con mayor conciencia.

8.3 ANTROPOMETRÍA Y ERGONOMÍA

Los datos antropométricos en los cuales nos basaremos para determinar las dimensiones estructurales, de los componentes del mobiliario urbano a diseñar, se basan en el estudio ACOPLA (Parámetros Antropométricos de la Población Laboral Colombiana) realizado en la ciudad de Medellín por la Universidad de Antioquia y financiada por el Instituto de Seguros Sociales, en el año 1995.

Los resultados de esta investigación se encuentran consignados en 144 tablas antropométricas, correspondiendo a 69 variables medidas, 3 índices derivados, y una tabla por cada sexo.

La forma general de cada una de las tablas se muestra para dos variables en forma completa y posteriormente se hace una sola tabla comprensiva de los estadísticos globales, de todas las variables por cada sexo.

Para nuestro caso particular, utilizaremos la tabla referente al resumen de mediantes para el sexo masculino, ya que estos son parte de los usuarios objetivo, generando las dimensiones mayores. De los datos arrojados por la investigación, se utilizarán las correspondientes al percentil 50, generando elementos bajo dimensiones que cobijan el grueso de la población, sin generar tendencias exclusivas.

NOMBRE VARIABLE	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
1. MASA CORPORAL	53,7	58,8	62,4	69,1	76,8	83,0	87,9
2. ESTATURA	158,0	160,7	164,8	168,6	173,3	177,1	179,3
3. ALCANCE VERTICAL MAXIMO	198,0	202,1	207,4	213,1	219,8	225,3	229,4
4.ALCANCE VERTICAL ASIMIENTO	183,7	187,6	192,9	198,3	204,4	209,7	213,2
5. ALTURA OJOS [PARADO]	147,3	150,0	153,9	157,9	162,3	166,2	168,4
6. ALTURA SENTADO NORMAL	80,0	81,4	83,6	85,9	88,2	90,3	91,8
7. ALTURA SENTADO ERGUIDO	83,4	84,5	86,6	88,6	90,7	92,7	94,1
8. ALTURA OJOS [SENTADO]	73,1	74,4	76,3	78,4	80,5	82,6	83,6
9. ALTURA ACROMIAL [PARADO]	128,2	130,6	134,4	137,9	141,8	145,3	147,4
10.ALTURA CRESTALIAACA [PARADO]	92,4	94,3	97,4	100,7	104,0	108,8	108,8
11.ALTURA ACROMIAL [SENTADO]	54,2	55,3	57,0	58,8	60,7	62,4	63,3
12. ALTURA RADIAL [PARADO]	98,7	100,6	103,3	106,5	109,6	112,4	114,3
13. ALTURA MUÑECA [PARADO]	74,8	76,3	78,8	81,4	84,0	86,5	88,0
14.ALTURA DEDO MEDIO [PARADO]	57,8	59,2	61,2	63,6	65,9	68,1	69,3
15. ALTURA RADIAL [SENTADO]	19,3	20,4	22,2	23,8	25,4	26,8	27,8
16. ALTURA MUSLO [SENTADO]	12,9	13,4	14,2	15,0	15,7	16,6	17,1
17. ALTURA RODILLA [SENTADO]	48,2	49,3	50,7	52,5	54,4	55,8	56,6
18.ALTURA FOSAPOLITEA [SENTADO]	38,6	39,3	40,9	42,4	43,9	45,3	46,2
19. ANCHURA BICIGOMATICA	13,0	13,2	13,6	14,0	14,4	14,8	15,1
20. ANCHURA TRANSVERS. CABEZA	14,5	14,7	15,0	15,5	15,8	16,2	16,5
21. ANCHURA BIACROMIAL	36,3	37,1	38,3	39,6	41,1	42,3	43,2
22. ANCHURA BDELTOIDEA	41,7	42,6	44,3	46,1	48,1	49,9	50,9
23. ANCHURA TRANSVERSAL TORAX	25,4	26,3	27,5	29,1	30,9	32,6	33,7
24. ANCHURA ANT. POST. TORAX	17,4	18,0	19,1	20,3	21,6	23,0	23,8
25. ANCHURA BICRESTAL	24,3	25,1	26,3	27,8	29,4	30,8	31,7
26. ANCHURA BITRONCANTEREA	29,3	29,9	30,9	32,1	33,4	34,5	35,3
27. ANCHURA CODO A CODO	37,7	39,2	41,4	44,7	47,8	50,5	52,3
28. ANCHURA CADERAS	30,9	31,5	33,2	34,9	36,8	38,3	39,2
29. ANCHURA CODO	6,2	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,4
30. ANCHURA MUÑECA	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,0
31. ANCHURA DE LA MANO	7,7	7,9	8,1	8,4	8,7	8,9	9,1
32. ANCHURA DE RODILLA	8,8	9,0	9,3	9,7	10,1	10,4	10,7
33. ANCHURA DEL TOBILLO	6,8	6,9	7,1	7,4	7,6	7,9	8,0
34. ANCHURA DEL TALON	6,0	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,6
35. ANCHURA DEL PIE	9,0	9,2	9,5	9,9	10,3	10,6	10,9
36. LARGURA ANT. POST. CABEZA	17,8	17,9	18,4	18,9	19,5	19,9	20,2
37. LARG. ALCANCE LAT. ASIMIENTO	71,5	72,5	74,7	78,9	79,3	81,5	82,9
38. LARG. ALCANCE ANT. ASIMIENTO	66,1	67,2	69,2	71,4	73,6	76,0	77,2
39. LARGURA DE LA MANO	16,8	17,2	17,7	18,3	19,0	19,6	20,0
40. LARGURA PALMA DE LA MANO	9,3	9,5	9,9	10,3	10,7	11,0	11,3
41.LARGURA NALGA A FOSA POPLITEA	42,7	43,6	45,2	46,8	48,5	50,0	50,9
42. LARGURA NALGA A RODILLA	52,7	53,7	55,3	57,0	58,7	60,3	61,3
43. LARGURA DEL PIE	23,2	23,6	24,4	25,2	26,1	26,8	27,3
44. LARGURA PLANTA DEL PIE	18,7	19,1	19,7	20,3	21,0	21,6	22,0
45. PERIMETRO CEFALICO	52,8	53,4	54,4	55,5	56,6	57,8	58,5

46. PERIMETRO DELTOIDEO	102,3	104,7	106,6	113,3	117,9	122,2	124,8
47. PERIMETRO MESOESTERNAL	85,9	88,0	91,9	96,3	100,7	104,7	107,3
48.PERIMETRO ABDOMINAL (CINTURA)	71,2	73,6	78,1	84,2	91,2	96,1	99,2
49.PERIMETRO ABDOM. (UMBILICAL)	73,7	76,7	81,1	87,7	94,4	100,0	10,8
50. PERIMETRO CADERA	84,8	86,5	90,6	94,5	99,0	102,8	105,3
51. PERIM. BRAZO FLEXION Y TENSO	27,0	27,8	229,4	31,1	32,9	34,4	35,6
52. PERIM. BRAZO MEDIO Y RELAJADO	25,2	26,3	27,8	29,6	31,3	33,0	34,2
53. PERIMETRO ANTEBRAZO	24,0	24,6	25,6	26,8	28,0	29,1	29,9
54. PERIMETRO MUÑECA	15,1	15,7	15,9	16,4	17,0	17,6	18,0
55. PERIMETRO METACARPAL	18,7	19,1	19,7	20,3	21,1	21,7	22,1
56. PERIMETRO MUSLO SUPERIOR	47,9	49,2	51,8	55,0	58,0	61,0	62,7
57. PERIMETRO MUSLO MEDIO	45,3	46,8	49,1	52,0	54,7	57,1	59,3
58. PERIMETRO RODILLA MEDIA	32,9	33,5	34,8	36,4	38,1	39,7	40,6
59. PERIMETRO PIERNA MEDIA	31,7	32,5	34,1	35,1	37,7	39,2	40,2
60. PERIMETRO TOBILLO	19,7	20,1	21,0	21,9	22,8	23,7	24,2
61. PERIMETRO METATARSIAL	22,8	23,2	23,9	24,7	25,6	26,5	26,9
62. PLIEGUE CUTANEO SUBSCAPULAR	9,2	10,2	13,6	19,4	25,9	32,7	37,1
63. PLIEGUE CUTANEO ILEOCRESTAL	7,6	9,0	13,5	21,7	29,7	37,1	42,5
64. PLIEGUE CUTANEO SUPRAESPINAL	5,4	6,2	8,5	13,1	19,2	26,4	32,7
65. PLIEGUE CUTANEO UMBILICAL	7,4	9,4	16,2	27,6	37,8	46,8	51,2
66. PLIEGUE CUTANEO TRICEPS	5,3	6,1	7,9	10,7	14,2	18,7	2,5
67. PLIEGUE CUTANEO BICEPS	3,0	3,2	3,9	5,0	6,7	9,2	11,3
68. PLIEGUE CUTANEO MUSLO ANT.	5,7	6,7	9,0	12,9	19,1	32,8	45,0
69. PLIEGUE CUTANEO PIERNA MEDIA	3,9	4,4	5,5	7,5	11,0	16,8	23,0
70. INDICE DE MASA CORPORAL	19,5	20,5	22,1	24,4	26,6	28,5	29,8
71. SUMATORIA 6PLIEGUES CUTANEOS	40,4	45,5	64,6	95,9	126,1	164,4	199,5
72. RELACION PERIMETROS CINTURA/ CADERA	0,81	0,82	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99

Tabla 2. Parámetros antropométricos población laboral colombiana resumen de medidas para sexo masculino

Factores Ergonómicos

Desarrollo de Mobiliario - Bancas

La idea de un asiento ideal, es que no permita el hundimiento total del cuerpo; su peso debe quedar soportado en las diferentes zonas de apoyo de la silla, denominadas “tuberosidades isquiales” y que corresponde a los extremos inferiores del hueso pélvico. El fabricante debe considerar que para que un asiento resulte cómodo, basta con que esa zona del cuerpo se hunda alrededor de 1.5 centímetros para evitar una presión excesiva que provoque un molesto adormecimiento en la parte baja del cuerpo.

De igual forma, si varias personas han de utilizar el mismo asiento se recomienda que el espaldar esté diseñado de tal forma que pueda desplazarse hacia delante y atrás con el objeto de generar varias profundidades, pues no todos los usuarios tienen el mismo largo de piernas, ni el mismo ancho de espalda.

El ancho del asiento debe diseñarse de acuerdo al ancho del tórax y de la cadera; en lenguaje más técnico, debe existir un respaldo que abarque desde la zona baja del omoplato hasta la región lumbar.

Principios de Diseño Centrado en el Usuario

El diseño, sea cual sea el objeto del mismo, tiene que basarse en el usuario, y el usuario puede ser cualquier individuo (Diseño para Todos). Vamos a ver que los principios del Diseño Centrado en el Usuario no son más que una reformulación de los principios más elementales de la Ergonomía Clásica.

- Las metáforas familiares proporcionan una interfaz intuitiva.
- Consistencia y estabilidad se van a traducir en facilidad de uso.
- Ha de darse la consistencia dentro de un producto (el mismo comando desarrollaría funciones que el usuario interpreta como similares), en un entorno (se efectúa una adopción de convenciones para todo el conjunto), con las metáforas (si un comportamiento particular es más característico de un objeto diferente que el que su metáfora implica, el usuario puede tener dificultad en asociar comportamiento y objeto).

- El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de las acciones accidentales o involuntarias.
- El uso del diseño ha de ser fácil de entender, independientemente de la experiencia, conocimiento, capacidades lingüísticas o nivel de concentración del usuario.
- Cada aspecto adicional que se incluye en el sistema está afectando potencialmente a la complejidad, estabilidad, mantenimiento, capacidad de acción, costes de apoyo,...

8.4 CONCEPTOS DE DISEÑO

8.4.1 La forma y el Color

La primera etapa que constituye el acercamiento tangible del diseñador con sus ideas, evoca en la aplicación casi innata de los elementos de configuración visual propuestos como principios básicos de diseño por Wucius Wong. Estos conglomeran las siguientes tres premisas:

- Lenguaje Visual: Saber comunicar el mensaje adecuado, con los recursos oportunos, dependiendo del grupo de personas o público al que vaya dirigido el mensaje.
- Comunicación: Conocer los procesos de comunicación, para poder captar los mensajes que el diseño ha de comunicar.
- Percepción Visual: Estar informados, la manera en que las personas vemos y percibimos lo que vemos. Aspectos tan importantes, como nuestro campo visual, el recorrido de la vista, el contraste, la percepción de las figuras, fondos, trayectoria de la luz.

La Percepción del Mobiliario Urbano

La ciudad es un territorio edificado que se compone de imágenes provenientes de innumerables percepciones humanas. La información obtenida en los

distintos recorridos por la ciudad constituye la materia prima para la elaboración de dichas imágenes. En tal sentido, la percepción es el mecanismo que vincula al hombre con el entorno; alimentándose de los rasgos más importantes visuales, auditivos, sonoros, entre otros, durante los recorridos; Debido a que el hombre tiene la capacidad de seleccionar, reaccionar y actuar solamente ante lo que despierta su interés.

La percepción visual, como se ha dicho antes, es una operación activa, selectiva, productiva y creativa, cuya organización se configura a través de grupos de sensaciones homogéneas. Tales grupos pueden formarse y separarse independientemente del aprendizaje y conocimiento previo que se tenga de una determinada situación. Por ende la calidad sensible o percibida de cualquier ambiente urbano debe aumentar el nivel de sensaciones de manera que al hombre le sea fácil reconocerlo, reaccionar y actuar en la ciudad.

La relación existente entre la percepción visual y la ciudad se debe a que los objetos observados en la misma no son otra cosa que la fuente estimulante de observación. Es en este punto donde resulta justificable la intervención del diseño, mediante el cual los elementos a percibir sean de tal riqueza formal que aquellos observadores sientan la necesidad de interactuar con los mismos; rompiendo las barreras objeto-sujeto.

La definición de las cualidades de agrupación de las entidades percibidas, de acuerdo al enfoque de la Gestalt, se apoya sobre la ley de la buena forma o ley de Pragnanz. Y al cumplimiento en gran parte de estas, puede hasta determinado punto asegurar una buena percepción. Estas son:

Igualdad o similitud: de acuerdo a Kolher, los objetos iguales y similares tienden a constituir unidades y a separarse de los objetos que se les asemejan menos. Este principio se basa en la caracterización de un fenómeno a través de elementos constitutivos semejantes en forma, luminosidad, localización, tamaño, dirección dominante. En la igualdad entre elementos activos de diferente clase, aquellos de idéntica clase tienden a agruparse.

Proximidad: las partes que constituyen un estímulo se reúnen, en igualdad de condiciones, en virtud de la mínima distancia. Distancias cortas en la totalidad forman grupos unitarios, así también los objetos con arreglo a la dirección que la agrupación tiende a adoptar.

Regularidad: intervienen en este caso, la uniformidad y la homogeneidad, en cuanto a la repetición de rasgos formales tales como la altura, tamaño y peso visual de los objetos.

Simplicidad: cuando el objeto posee forma simple y compacta, en cuanto a la organización visual elemental, se presenta a la disposición inmediata del sujeto. La simplicidad es la manera en que se organiza la riqueza formal de fenómenos en el espacio, con relación a su lugar y función.

Simetría: consiste en el balance o equilibrio entre los elementos ubicados a ambos lados de un eje. Aparece en relaciones de semejanza y regularidad, por el volumen, distancia entre objetos, dirección que adoptan y tipologías, entre otros.

Cierre: las áreas cerradas se forman con mayor facilidad y frecuencia que las totalidades irregulares y abiertas. Las líneas que circundan superficies se captan como unidades, cuando sus límites formales se identifican claramente.

8.5 ECODISEÑO

El diseño para el medio ambiente (o ECODISEÑO) es una metodología para el desarrollo de productos, útil para prevenir los impactos ambientales y hacer mejoramientos en el ciclo de vida de un producto desde su proceso de diseño. Así como conducir hacia una producción sostenible y un consumo más racional de los recursos.

El concepto de ecodiseño está contemplado en la agenda de negocios de muchos países industrializados, y es una preocupación creciente en aquellos en desarrollo. Reunir información es parte importante de la metodología para obtener una perspectiva del contexto ambiental y económico. El análisis y la

información reunida permiten respaldar las decisiones y posibilitan el desarrollo de un proceso estructurado que da confianza respecto a las estrategias escogidas.

Otro aspecto innovador del ecodiseño es su enfoque sobre el ciclo de vida del producto, que es parte integral de su aplicación. El aprovechamiento de esta oportunidad implicará la reformulación de los productos a partir del diseño mismo y la actuación proactiva a lo largo de todo su ciclo de vida: desde la obtención de las materias primas –que en muchos casos son recursos naturales -, hasta su reintegro al ciclo mismo, al final de su vida útil. Integrandos estas oportunidades como parte de un mismo esquema es posible obtener múltiples beneficios: minimizar los costos de producción y el consumo de materiales y recursos, optimizar la calidad de los productos, mejorar la vida útil de los productos, seleccionar los recursos más sostenibles o con menor contenido energético, buscar la utilización de tecnologías más limpias y minimizar los costos de manejo de residuos y desechos.

En términos generales, el término ecodiseño significa que ‘el ambiente’ ayuda a definir la dirección de las decisiones que se toman en el diseño. En otras palabras, el ambiente se transforma en copiloto del desarrollo de un producto. Incorporando sistemáticamente los aspectos ambientales en el diseño de productos, al objeto de reducir su impacto negativo en el medio a lo largo de su ciclo de vida.

En la metodología del ecodiseño todo se modifica en el desarrollo de la “idea de producto”, generando una combinación ecológica o un diseño polivalente (diseño con múltiples funciones). Esto se implanta en el desarrollo del concepto detallado, que es la fase donde se enumeran los requisitos obligatorios del producto, y donde se deben instaurar los nuevos requisitos de sostenibilidad. Es en la etapa de diseño, donde se obtienen las formas y detalles que generen las mejoras ecológicas y por ende la innovación. La evaluación Finalizando esta etapa, la viabilidad de modificar el producto disminuye, pero se puede mejorar aún la utilización de menos material y diseñar para el desmontaje.

La normativa internacional que da pautas para el análisis del ciclo de vida o sobre cómo integrar aspectos ambientales en el desarrollo e productos es la serie 14040 y 14062 de la guía ISO 64:1997. Esta consta de cuatro fases: definición de objetivos y ámbitos de aplicación, análisis de inventario, evaluación de lo impactos ambientales e Interpretación. Así mismo la Unión Europea, emitió el Libro Verde, sobre la política de productos integrada, aprobada el 7 de febrero de 2001.

Es importante recordar que el ecodiseño no altera las etapas clásicas del proceso de desarrollo de productos; simplemente da a estas etapas un nuevo enfoque que tiene en cuenta criterios ambientales. Así mismo se comienza el proceso indagando sobre los materiales de construcción, específicamente el lugar de origen de sus recursos naturales, si estos son o no renovables, el impacto que provoca su extracción y si estos materiales son a corto o largo plazo nocivos al hombre.

En la etapa de fabricación, se determina la condición de los trabajadores, la energía requerida y eficiencia energética, la posible contaminación generada, desperdicio y reciclaje. Respecto al empaque, se debe considerar en primera instancia a este como un producto en sí mismo, pensando en evitar los excesos, reducir materiales e incentivar el re-usar como prioridad; sin olvidar la principal función del empaque que es hacer llegar el producto al consumidor inalterado.

Al contemplar el transporte, que constituye el paso siguiente y corresponde la distribución del producto terminado, el objetivo consiste en minimizar en la medida de las posibilidades el uso de sistemas de transporte, mediante el desarrollo de productos y empaques lo más ligeros posibles y bajo la premisa "Pequeño y Local". En cuanto al uso, es imprescindible evitar productos desechables, al igual que reducir la energía necesaria para usar el producto, la cual se logra mediante eficiencia en materiales y producción. Resulta imperante recordar a cada paso del proceso que la eficiencia ambiental y funcional, no debe estar reñida con la armonía en forma, color y textura de los productos; así como estos deben evitar ser parte de modas pasajeras. Ya como última instancia, pero no por esto menos importante, está el destino final o sepultura

del producto; en la cual se piensa el diseño para una larga vida y sus residuos con potencial de re-uso o reciclaje, para lo cual es necesario facilitar la separación de sus partes y materiales.

8.6 MATERIALES Y TECNOLOGÍAS

Plástico: El mobiliario de plástico, presenta una serie de ventajas definidas fundamentalmente por su ligereza y su higiene. Los muebles de plástico suelen ser muy fáciles de limpiar y lavar. Esto implica que son bastante higiénicos y que no almacenan, a pesar de la humedad, microorganismos problemáticos ni malos olores.

Un mobiliario elaborado con materiales plásticos de calidad tiene una gran resistencia. Además, según los expertos aumenta la seguridad porque no suele tener clavos, ganchos o astillas vistas. El mobiliario elaborado con materiales plásticos suele presentarse en varios colores para elegir y combinar.

Madera: Los expertos definen este material como “noble”. Así los muebles construidos en madera dan elegancia y prestigio.

También se pueden elegir entre distintos tipos de madera: roble, teca, cerezo, arce. Diferentes acabados con una gran variedad también de tonalidades. El mobiliario en madera tiene la ventaja de la solidez, de la durabilidad y también de que, si es de calidad y de buen diseño, no suele pasar de moda.

Metal: Como maderas, hay distintos tipos de metales. El mobiliario metálico se suele caracterizar por su dureza y su durabilidad. Pero también han sido criticados por su frialdad. Puede combinarse además muy bien con otros elementos como el cristal o el metacrilato. Además es el material de mayor reciclaje en el mundo.

Material Reciclado: Es un compuesto técnico, compuesta principalmente por residuos de envases domésticos, y que por su naturaleza y acabados constituye una alternativa muy ventajosa a la madera, por presentar a la

intemperie grandes ventajas de durabilidad, ausencia de mantenimiento, y similitud con la madera. Se manipula igual que ésta en cuanto a medios y aplicaciones, y su acabado es rústico. Se presenta en varios colores, como el marrón, verde, gris, negro o beige.

Además, este material es así mismo totalmente reciclable. Más sin embargo su ciclo de uso se limita al tiempo en que logre estabilidad estructural interna sin perder las propiedades que este ofrece; superada esta etapa aplica como desecho, y en algunos casos comienza su proceso de degradación.

9. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

9.1 REQUERIMIENTOS DE USO

- El usuario debe reconocer por sí solo el uso y función de los elementos que componen el mobiliario urbano, por lo tanto el lenguaje de uso ha de ser intrínseco al objeto.
- Los elementos manejarán terminaciones bordes y terminaciones debidamente pulidas y/o redondeadas. Para tal fin las láminas superiores a calibre 20 deben ser debidamente repasados; y los inferiores desvastados mediante pulidora rotoflex.
- Se debe minimizar al máximo la posibilidad de manipulación por parte del usuario cuando este se encuentra en espacios abiertos. Por lo tanto todos los elementos deben poseer sistemas de anclaje a piso o pared según el caso.
- El mantenimiento del mobiliario ha de ser casi nulo, a excepción de limpieza general.
- La empresa se compromete a entregar instalado en el lugar de uso los elementos que conforman el mobiliario urbano.

9.2 REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN

- Los elementos deben poseer resistencia a esfuerzos de compresión, tensión y flexión.

Banca: cargas dinámicas de aproximadamente 300 kg-fuerza.

Basurera: cargas estáticas de 3kg-fuerza.

- Mobiliario versátil en cuanto a adaptación en espacios abiertos o cerrados. Con diseño y acabados pensados en alto tránsito y posibles actos vandálicos.
- Para los Módulos Publicitarios, la serigrafía ha de rodear 10cm el perímetro de la publicidad; como parámetro establecido por norma publicitaria.

9.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

- El mobiliario (banca) ha de diseñarse para soportar cargas iguales o inferiores a el peso promedio de tres usuarios por el factor de seguridad (en este caso el factor de seguridad ha manejar es 2), lo cual se traduce en 300 kg-fuerza.
- Las materias primas a usar deben ser provenientes de proveedores con certificación ISO o ICONTEC, garantizando así las propiedades físico-químicas de sus componentes. Como la resistencia a la corrosión, la ductilidad, la maleabilidad y vida útil en general.
- El ciclo de vida de los productos diseñados ha de ser 10 años, bajo condiciones normales de uso.
- Las dimensiones de los elementos que componen el mobiliario se restringen bajo las propuestas por la Cartilla de Mobiliario Urbano, IDU y DAPD.³

Banca: 160cm x 50cm – dimensión definida para 3 usuarios.

Modulo Publicitario: 180 x 130cm (espacio publicitario 160 x 110cm)

120 x 80cm (espacio publicitario 100 x 60cm)

Jardinera: según necesidad de amoblamiento del proyecto en curso, determinado por distribución espacial.

Basurero: 100 x 50 x 50 cm(para contenedores de residuos no reciclados)

80 x 30 x 30 cm (para contenedores de residuos separados)

9.4 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

- Manejo de materias primas de actual uso en la compañía y de materias adquiridas específicamente para el desarrollo del proyecto, que satisfagan las características del Ecodiseño.
- Aplicación de procesos de producción estandarizables bajo tecnología local, que llevados a la planta de producción de la compañía, puedan seguir la ruta de proceso actualmente establecida.

³ Cartilla de mobiliario urbano – DAP. Bogotá: Alcaldía de Bogotá, 1999.

9.5 REQUERIMIENTOS FORMAL-ESTÉTICOS

- Manejo de conceptos de interrelación de formas y diseño visual.
- Generar elementos y formas que ofrezcan peso visual y equilibrio.
- Diseñar elementos individuales de funciones independientes que visualmente se interpreten como unidad.
- Manejar el estilo característico de los productos Arquimuebles, en los cuales la sobriedad y sencillez son diferenciadores. La presencia de curvas y líneas continuas, acentúan el estilo minimalista de las líneas de mobiliario existentes.

9.6 REQUERIMIENTOS ERGONOMICOS

- Datos antropométricos⁴ manejados bajo el percentil 95, determinarán las dimensiones del mobiliario a diseñar.

Banca: Ancho de caderas: 39,2 cm.

Ancho codo a codo: 52,3 cm.

Altura fosapoplítea: 46,2 cm.

Masa Corporal: 87,9 kg.

Basurero: Perímetro del antebrazo: 29,9 cm.

Altura de la muñeca (parado) : 88 cm.

Ancho del pie: 10,9 cm.

Modulo Publicitario: Estatura: 179,3 cm.

Altura ojos (parado): 168,4 cm.

- Utilización de colores y materiales que procuren la baja absorción de los rayos solares ultra violetas.

⁴ Parámetros Antropométricos de la Población Colombia 1995 (acopla95) – Instituto de Seguros Sociales y Universidad de Antioquia.

10. IDEAS PRELIMINARES

10.1 CONCEPTOS

La generación de conceptos, se formula en el uso de las tres principales figuras geométricas (Círculo, Triángulo y Cuadrado), cuya construcción se basa en medios mecánicos. En estas prevalecen la definición y la precisión; por tal motivo permiten una distribución tanto lógica como ordenada en el espacio.

Aspectos semánticos:

La circunferencia o el círculo: Al ser la forma más regular se la considera la más perfecta y, al no tener principio ni fin se la asocia a la divinidad o a la visión cósmica. Es una forma muy pregnante que confiere protagonismo y constituye un poderoso foco de atención. Además de proveer una estabilidad visual única.

El cuadrado: Para Kandinsky constituye la forma esquemática más objetiva del plano básico. Es una forma neutra, muy estática, que presenta elementos estructurales idénticos repetidos a distancias constantes. Constituye el módulo por excelencia del que deriva todo tipo de rectángulos.

Desde el punto de vista de su significación se asocia al hombre como forma natural ya que, erguido, con los brazos en cruz, su altura parece coincidir con su envergadura. También lo puro y lo racional.

El triángulo: Ofrece sobre el rectángulo una mayor espiritualidad e introduce un factor de mayor variedad y dinamismo por la oblicuidad de sus lados.

Las ideas primarias se observan en los Anexos de este trabajo

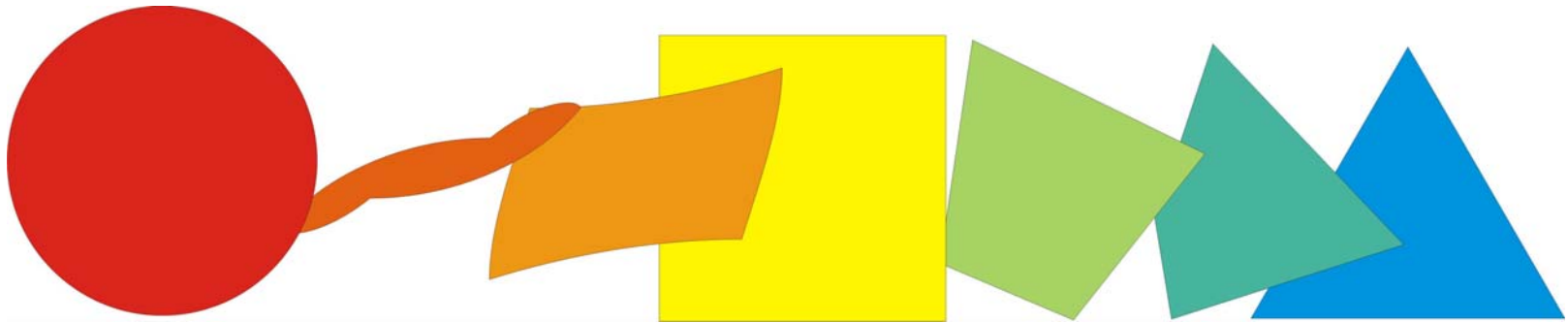


Figura 51. Del Autor

10.2 EVALUACIÓN DE IDEAS

Los bocetos primarios, nos permiten comprender que resulta imperante desarrollar los elementos a diseñar, pensando en la configuración de los mismos en el espacio. Esto con el fin de obtener múltiples disposiciones, mediante las cuales se valide la vida útil de los productos por los 10 años de su ciclo de vida; ofreciendo a los usuarios indirectos del mobiliario, generar espacios dinámicos y cambiantes que logren capturar la sensibilidad visual de los transeúntes o usuarios finales. Basados en lo anterior, se retoman ideas plasmadas y bajo las 3 figuras básicas se plantean configuraciones de distribución.

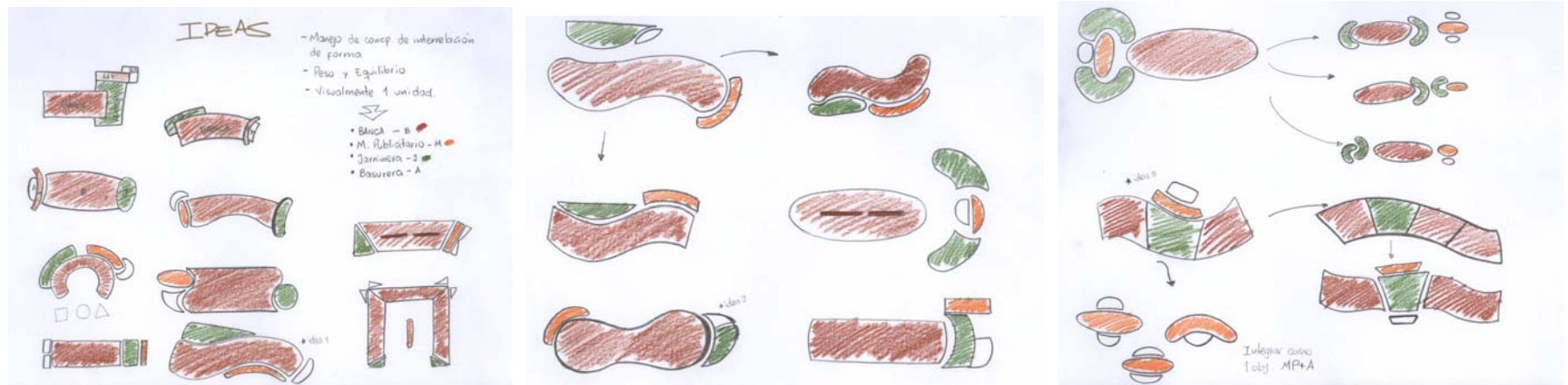


Figura 52. Del Autor

Esta nueva lluvia de ideas, permite la generación de 4 objetos cuya interacción es constante; los cuales se validan como conjunto de elementos de funciones independientes, pero características comunes derivadas de su forma.

11. ALTERNATIVAS

11.1 ALTERNATIVA 1

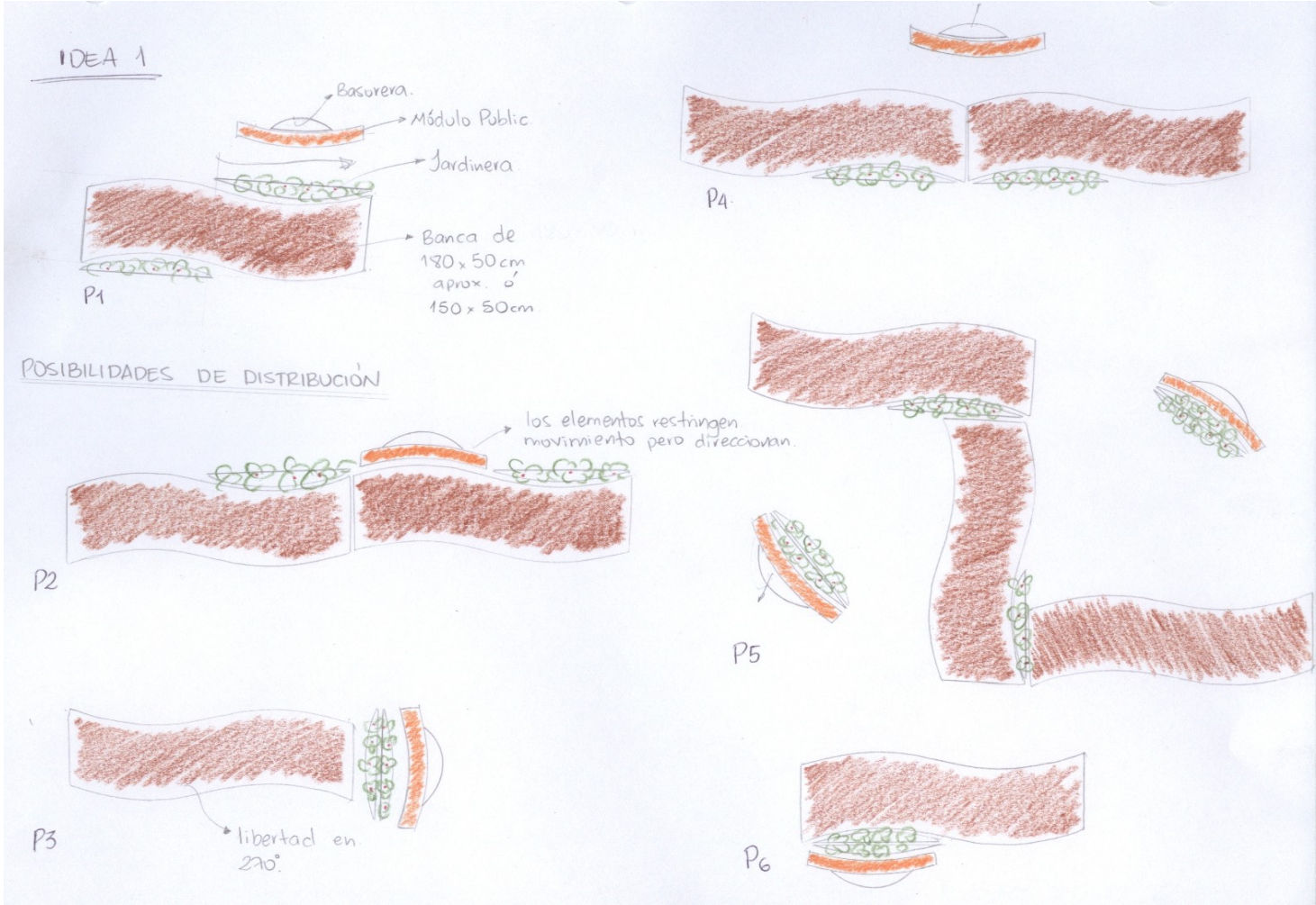


Figura 53. Del Autor

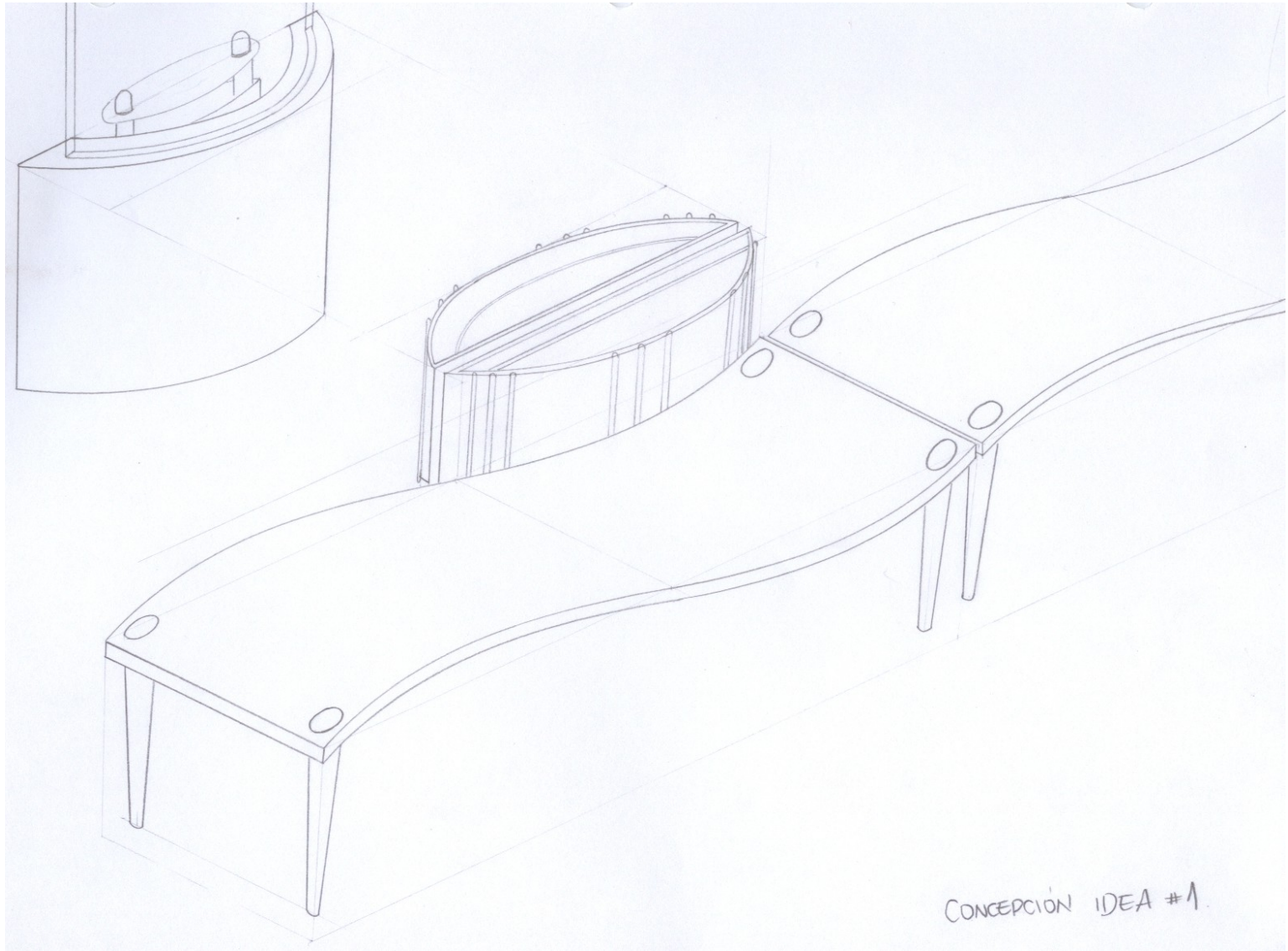


Figura 54. Del Autor

Esta alternativa, se plantea bajo el parámetro de generar espacios de interacción dinámicos. Por tal la razón es notable el uso de curvas y superficies alabeadas como recurso formal de desarrollo. El diseño de los componentes permite que durante la agrupación de los mismos, los espacios en los que estos se encuentran generen espacios de circulación con mayor riqueza formal al romper la simetría en la que normalmente se ubican, sean estos recintos abiertos o cerrados.

Las curvas de tipo orgánico más no de construcción aleatoria, son la clave para validar a través del tiempo este tipo de mobiliario, ya que no está regido bajo una tendencia determinada. De igual manera su movilidad restringida para usuarios directos, pero validada para usuarios indirectos, da los mismos la posibilidad de transmitir la sensación de cambio dentro de los espacio de amoblamiento.

Desde el punto de vista ecológico, esta alternativa se valida en la minimización de diferentes tipos de materiales de construcción; dando relevancia al uso de acero inoxidable, acero al carbono, tableros aglomerados, entre otros materiales que pueden provenir de reciclaje o terminar su ciclo de vida como materia prima para otro producto. Esta hipótesis se valida según la evaluación posterior a la cual serán expuestas las alternativas, donde mediante eco-indicadores se valora en punto las materias primas usadas.

La banca propuesta, es un desarrollo de construcción sencillo, cuyas curvas simétricas permiten el acople de dos o más de estas generando curva continuas. Se piensa en posibles materiales para su fabricación al acero inoxidable solo o combinado con algún otro tipo de material de posible reciclaje, que permita ser unido por elementos de unión temporal.

La basurera se plantea como elemento de alto valor en innovación, al modificar la manera de extracción de residuos, con elementos que eviten el contacto entre el contenedor y la persona encargada del aseo. Para lograr este fin, planteo que sea los contenedores aquellos que efectúen la movilidad, y no una de sus partes como las actuales soluciones del mercado.

La jardinera, cuya funcionalidad es limitada a simplemente contener los contenedores plásticos en los cuales se plantan las flores o follajes determinados, conserva en su cara externa la curva que maneja la banca, con el objetivo de que estas dos se puedan ubicar como elementos de complemento en el espacio. De igual manera se plantean determinados elementos que cargan formalmente al elemento y lo integran de esta manera a la familia de objetos.

Respecto al modulo publicitario, se propone una estructura de caras cóncavo-convexas, las cuales reduzcan la tensión visual que genera la publicidad; e igualmente rompan la monotonía de los espacios. Para esta concepción se plantea como solución el acrílico o preferiblemente policarbonato como elemento soporte de visualización, la selección de estos se define cuando se conoce el espacio de ambientación (externo o interno).

A continuación se muestra cada elemento que forma la propuesta y variaciones de estos, buscando soluciones eficientes, estéticamente agradables a la vista del usuario y de buena integración formal con los espacios actualmente diseñados.

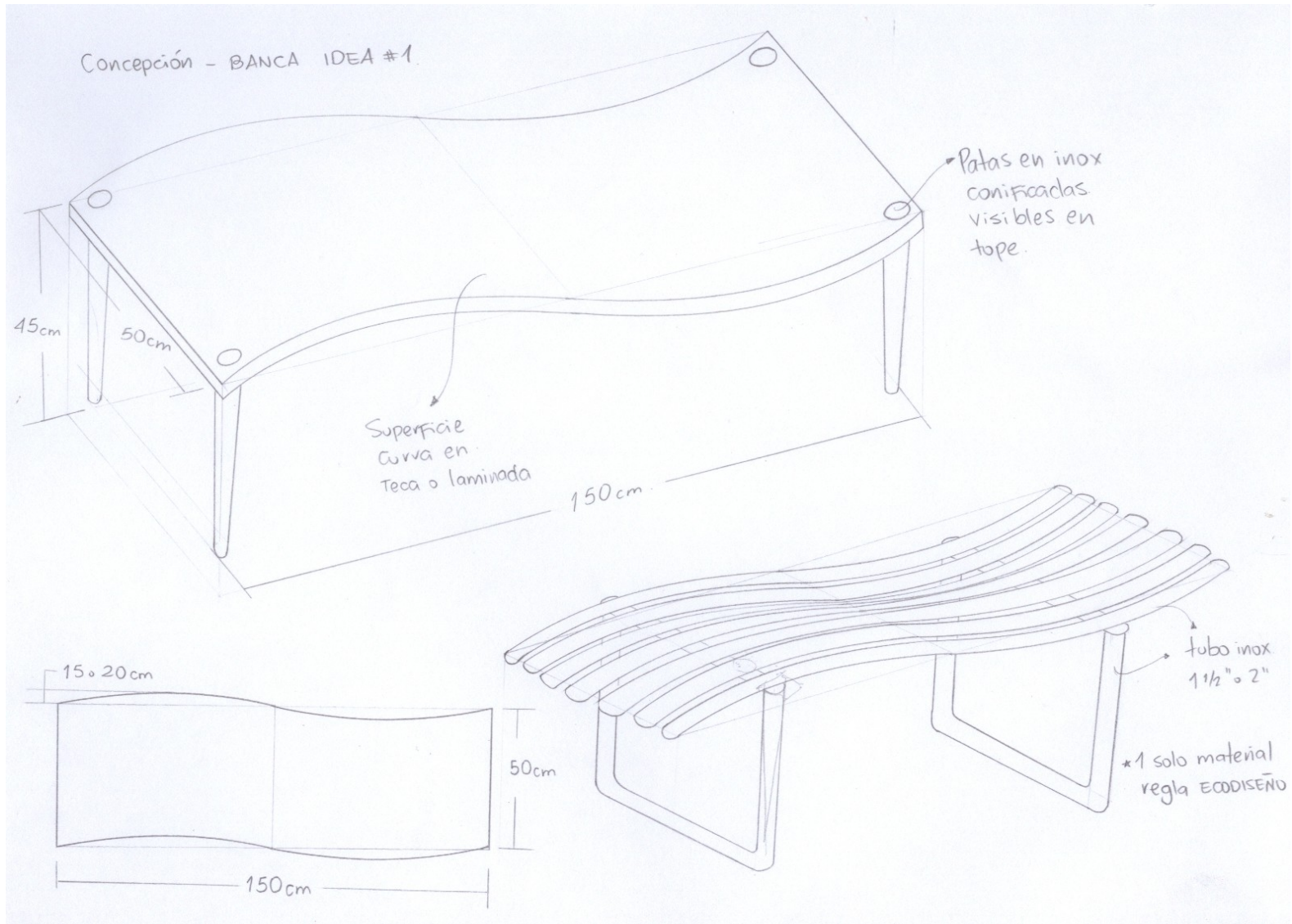


Figura 55. Del Autor

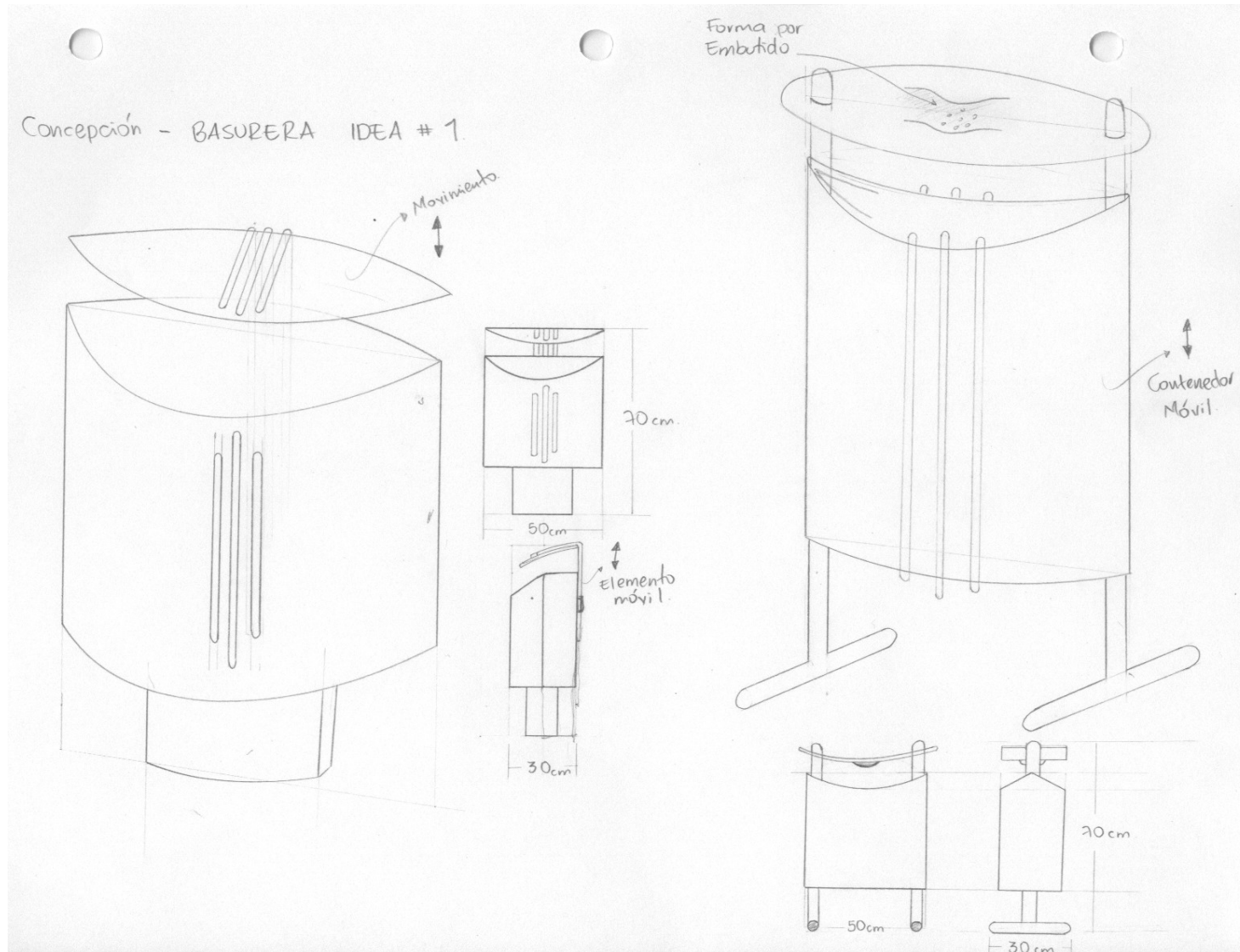


Figura 56. Del Autor

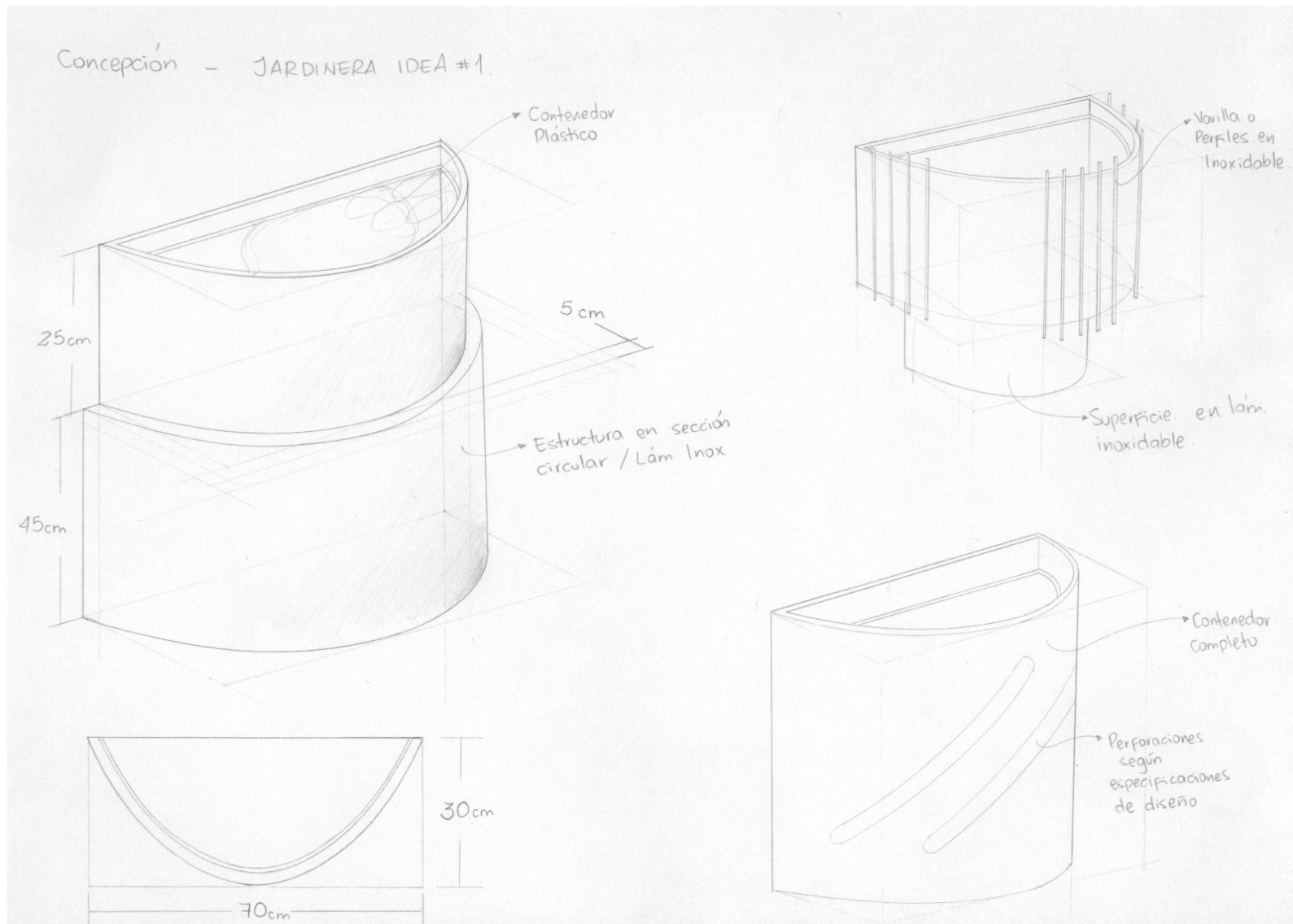


Figura 57. Del Autor

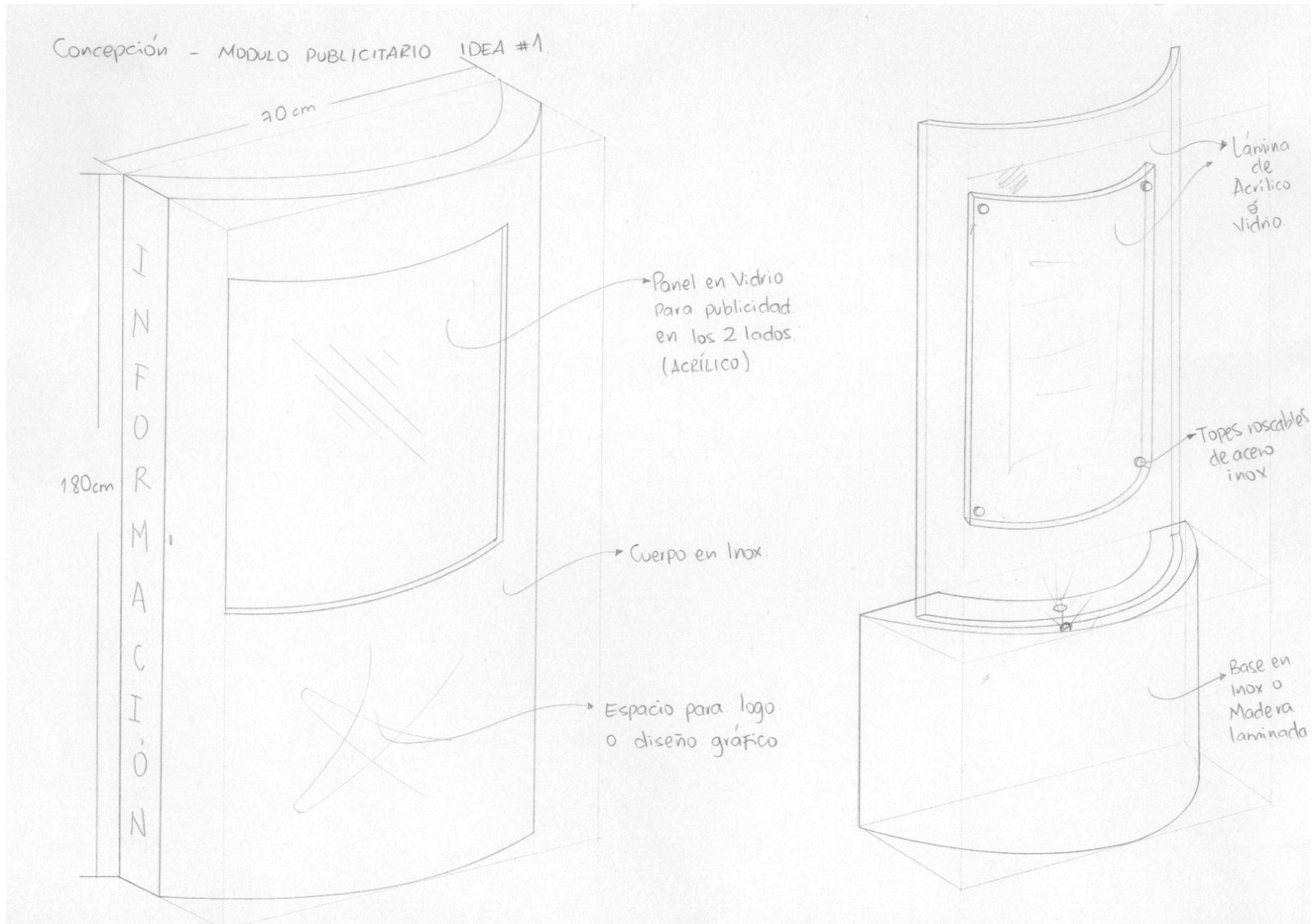


Figura 58. Del Autor

Alternativa materializada por herramientas CAD – Solid Edge 19 Versión Académica

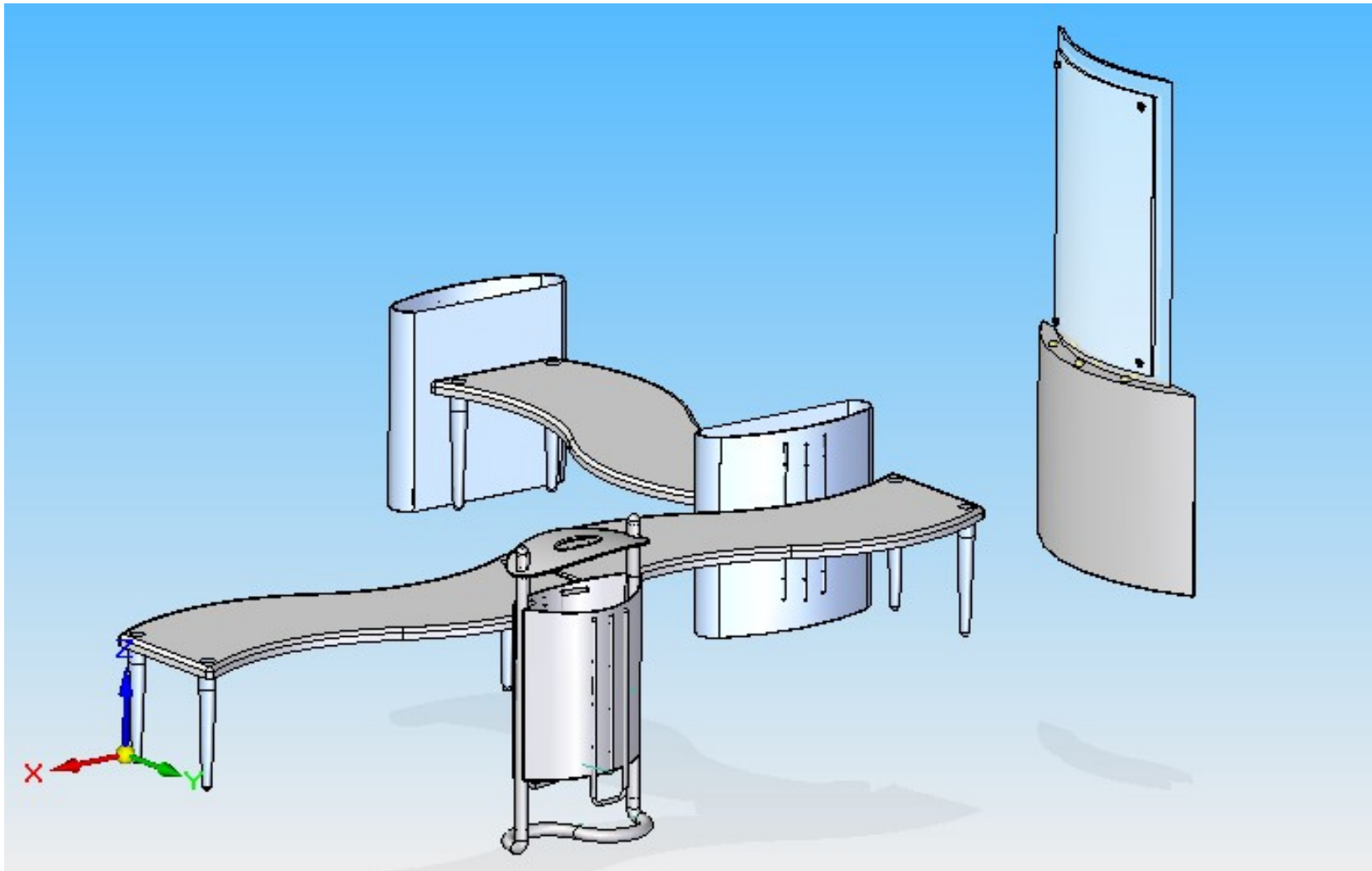


Figura 59. Del Autor

11.2 ALTERNATIVA 2

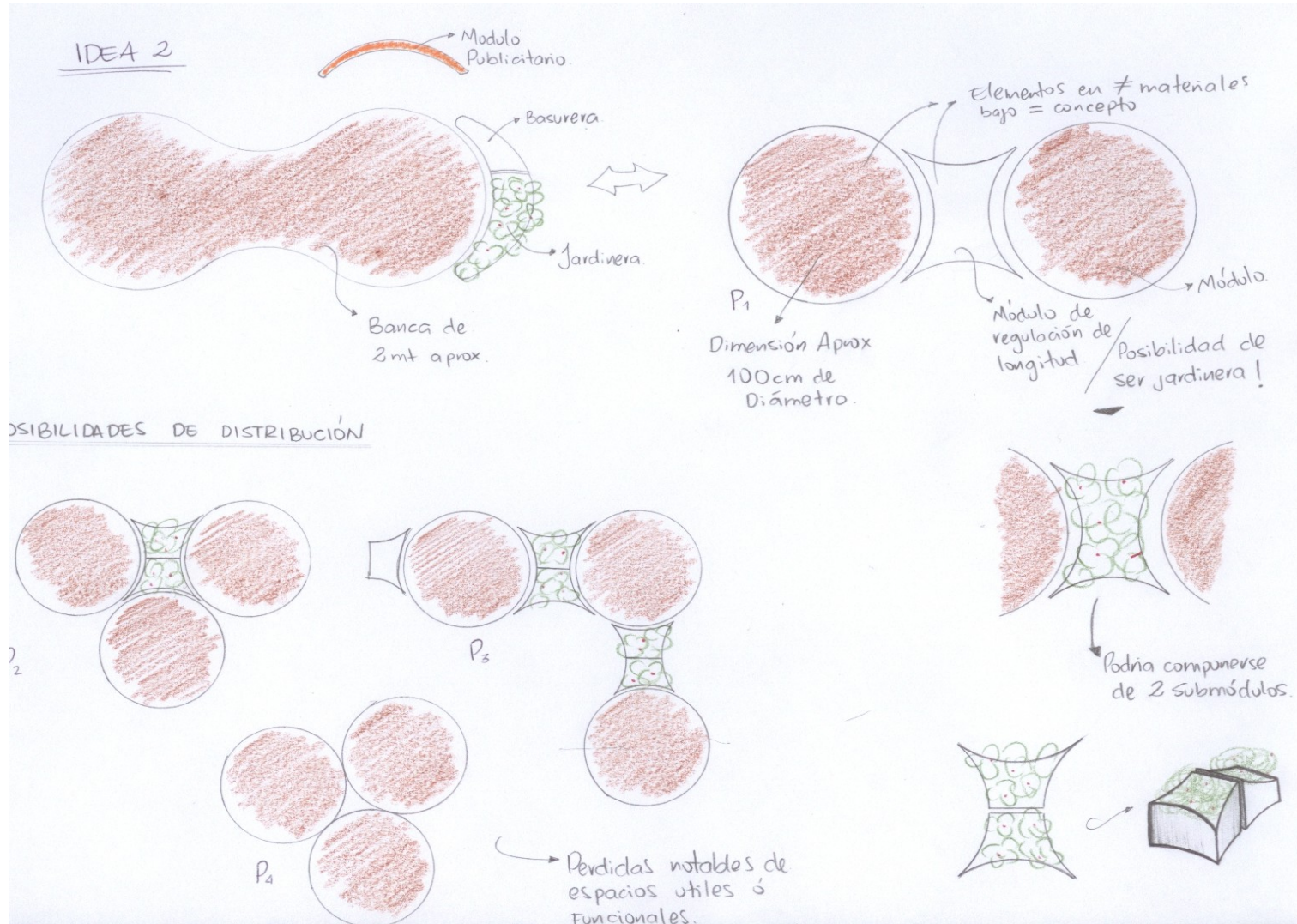


Figura 60. Del Autor

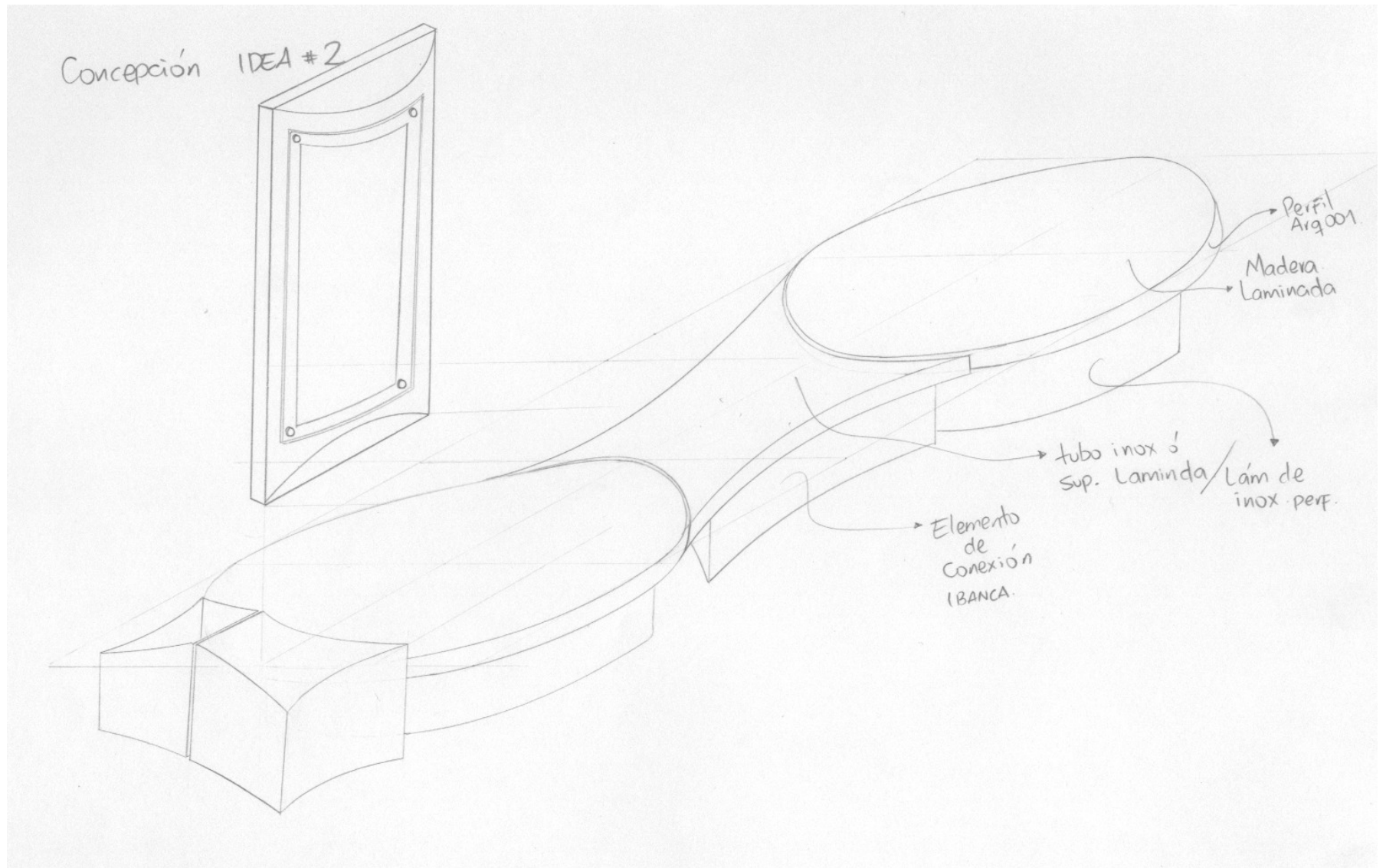


Figura 61. Del Autor

La alternativa 2, dirige sus esfuerzos en el desarrollo formal a partir del círculo como figura geométrica de concentricidad y estabilidad, forma que implícitamente evoca a la integración de quienes estén a su alrededor. Lo anterior sustenta nuestro deseo de generar espacios propicios para la integración de los usuarios, sin la rigidez del mobiliario urbano actual; esta propuesta quebrante un poco los formatos lineales de posturas determinadas, dando espacio a una interacción humana más agradable y natural.

Analizando el impacto ecológico que generan los materiales implicados en su construcción, podemos observar que el uso del aluminio como materia prima logra un retorno energético del 92%, superior a los demás materiales implicados, agregando como propuesta de valor el uso de ese elemento proveniente de un reciclaje equivalente al 100%.

La banca se plantea como un cilindro bajo cuya estructura soporta perfiles en aluminio tipo “u”, rolados por el canto. Esta propuesta maneja una fuerte cota de innovación en procesos de transformación, ya que hasta este momento no se ha doblado perfil de esta manera; lograr en primera instancia este desarrollo, permitirá no solo generar el elemento propuesto sino una perspectiva nueva para generar productos.

Los elementos de interconexión propuestos para la banca, son dos: la Jardinera, cuyo contenedor adopte el radio de curvatura según la dimensión de la banca, y/o un modulo de mobiliario complementario, el cual debe adoptar de igual manera el radio de curvatura, pero que será construido bajo las mismas especificaciones de la banca.

La jardinera, como se definió anteriormente posee curvas de acople a la banca; más sin embargo estas generan aristas que pueden atentar contra la integridad física del usuario, por tanto es necesario replantear la generación de un nuevo doblado en estas el cual se suavice mediante rolado de la pieza.

La basurera de esta propuesta se integra con la alternativa anterior, ya que las dos manejan semejanza en sus trazos y pretensiones estéticas.

Finalmente el modulo publicitario es el producto de la fusión de dos superficies convexas, las cuales poseen un corte oblicuo en la cara superior e inferior del elemento. Proponiendo como elemento de visualización publicitario el acrílico, ya que este permite curvarse o seguir trayectorias de radios de curvatura amplios. La concepción primaria es generar la carcasa de este en lámina inoxidable, por sus propiedades notables de resistencia a la corrosión y su apariencia superficial.

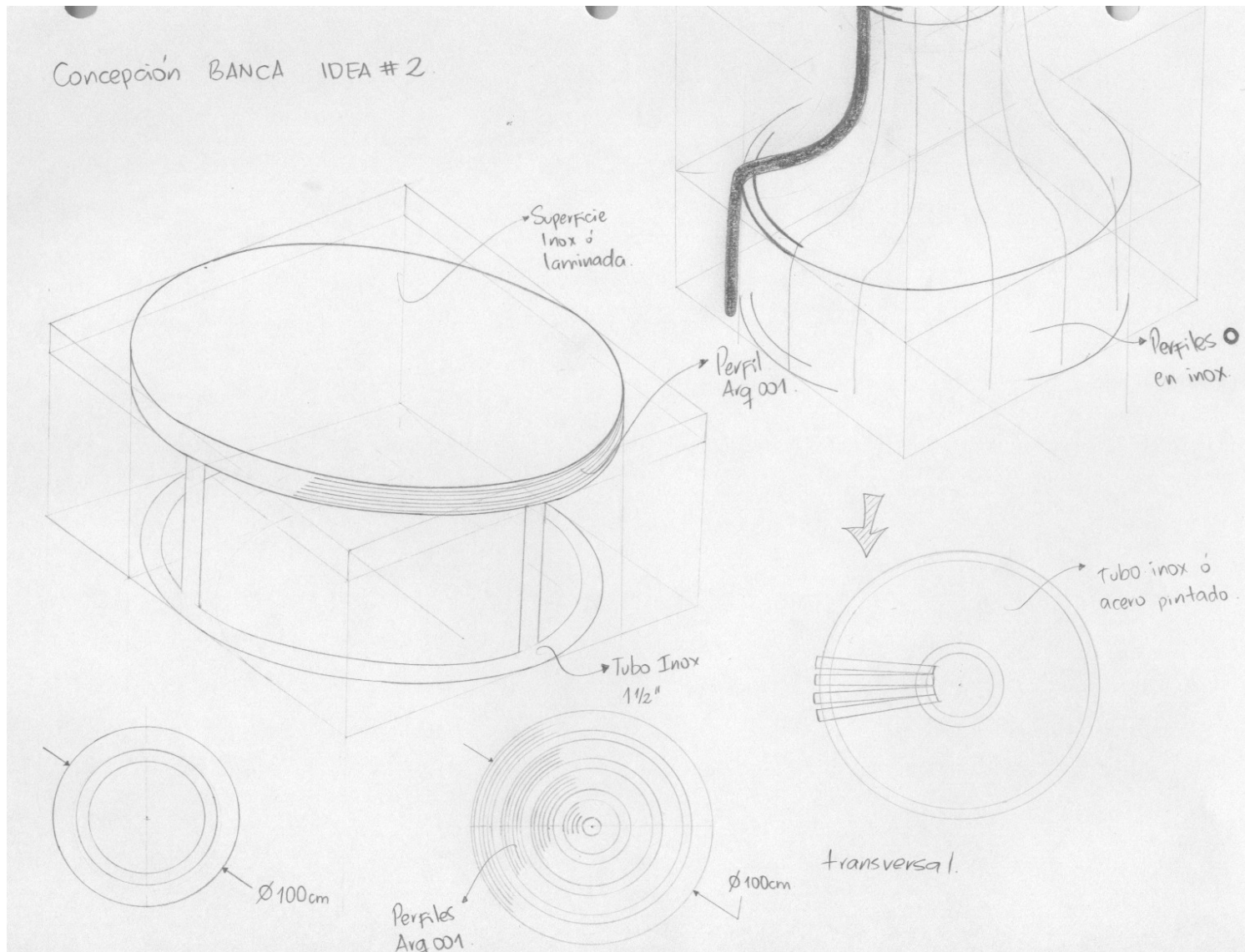


Figura 62. Del Autor

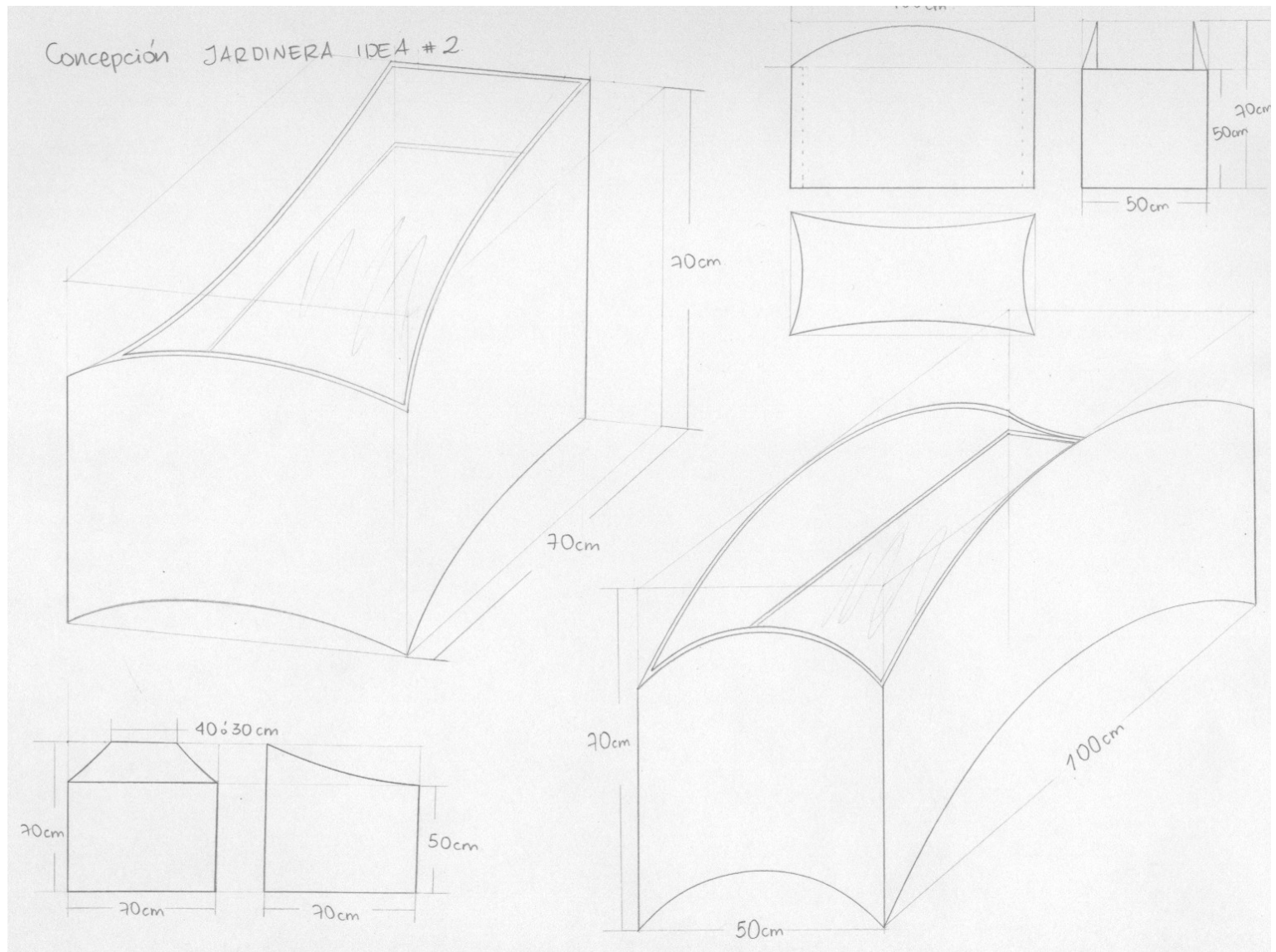


Figura 63. Del Autor

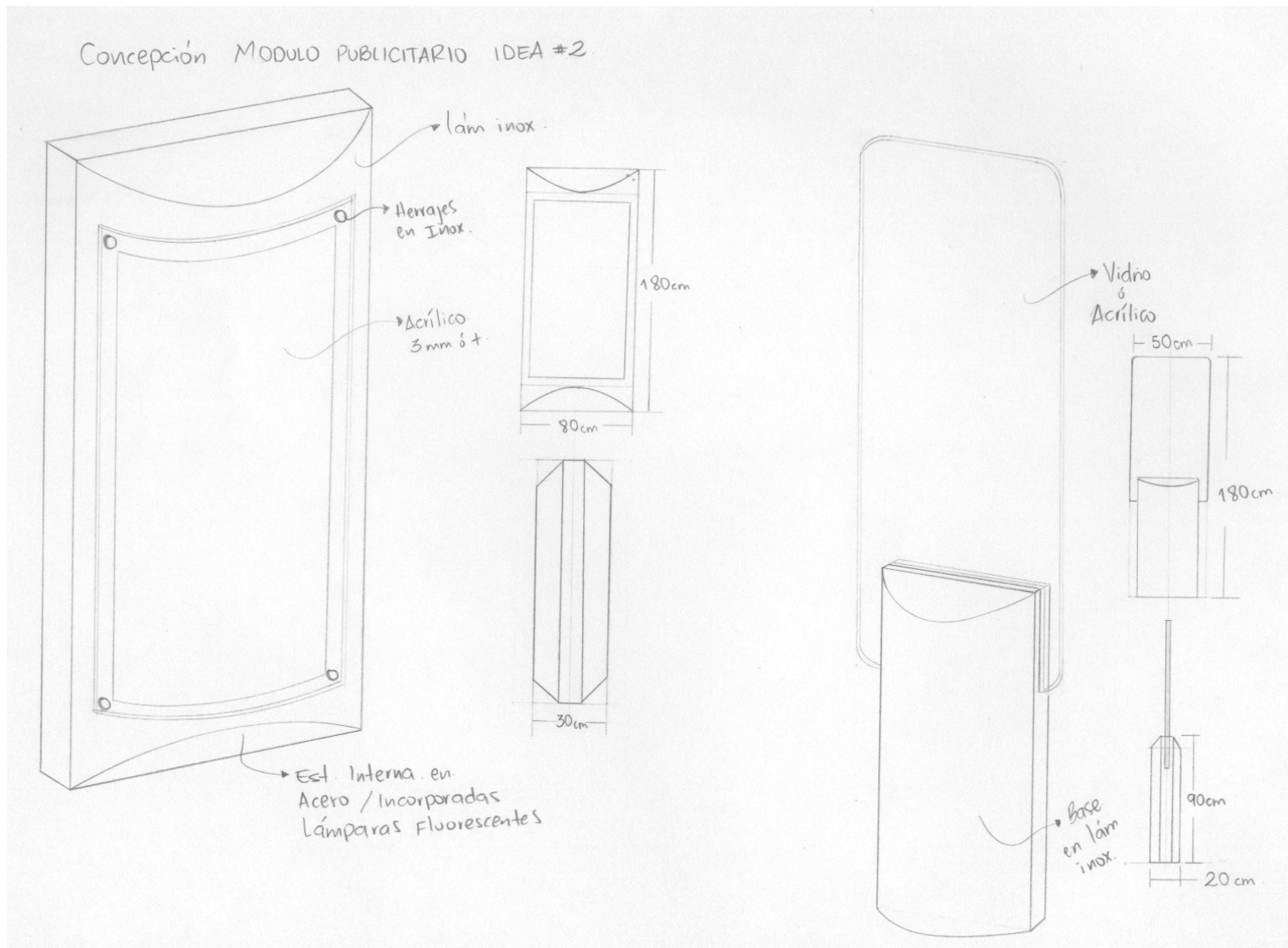


Figura 64. Del Autor

Alternativa materializada por herramientas CAD – Solid Edge 19 Versión Académica y 3DStudio Max

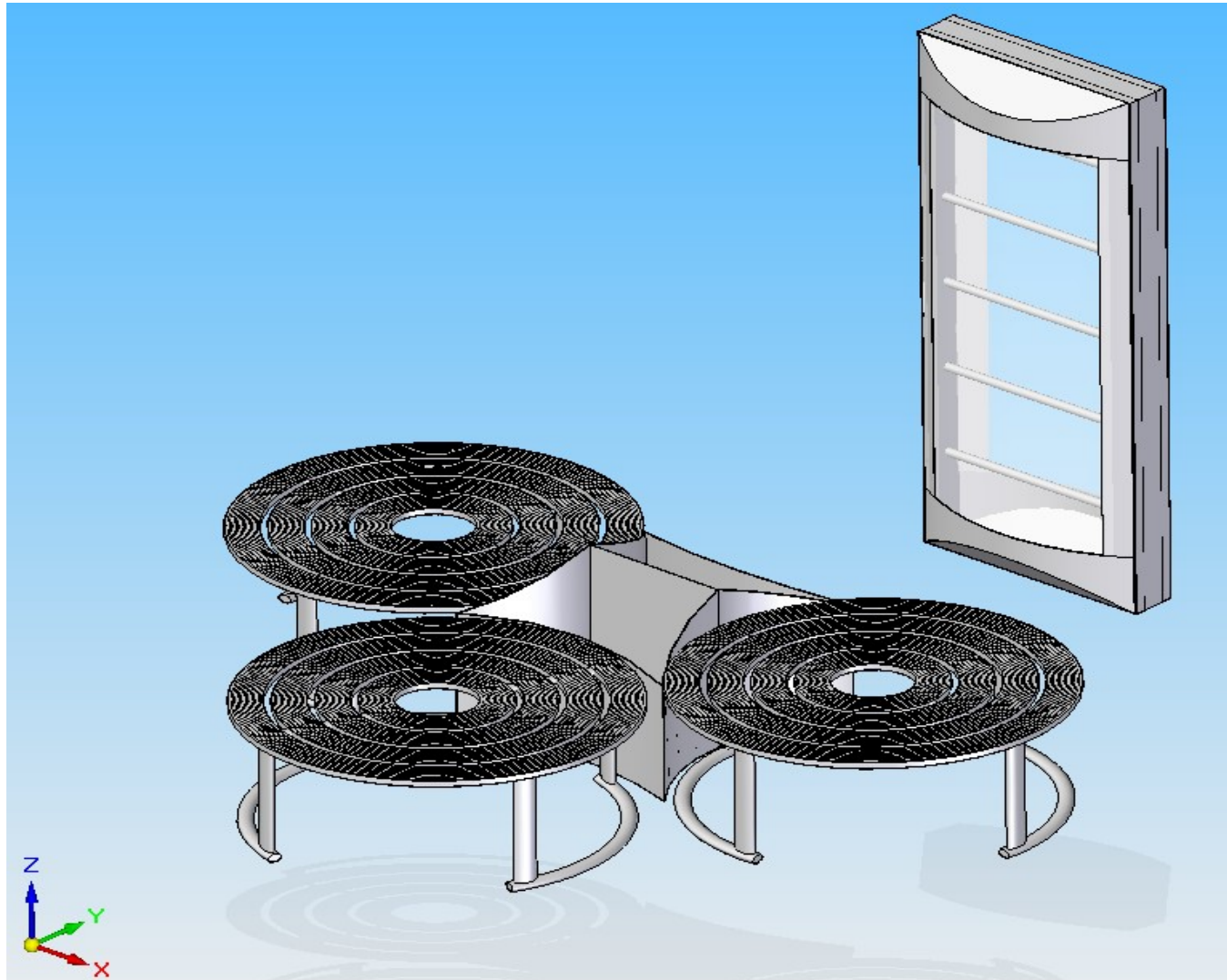


Figura 65. Del Autor

11.3 ALTERNATIVA 3

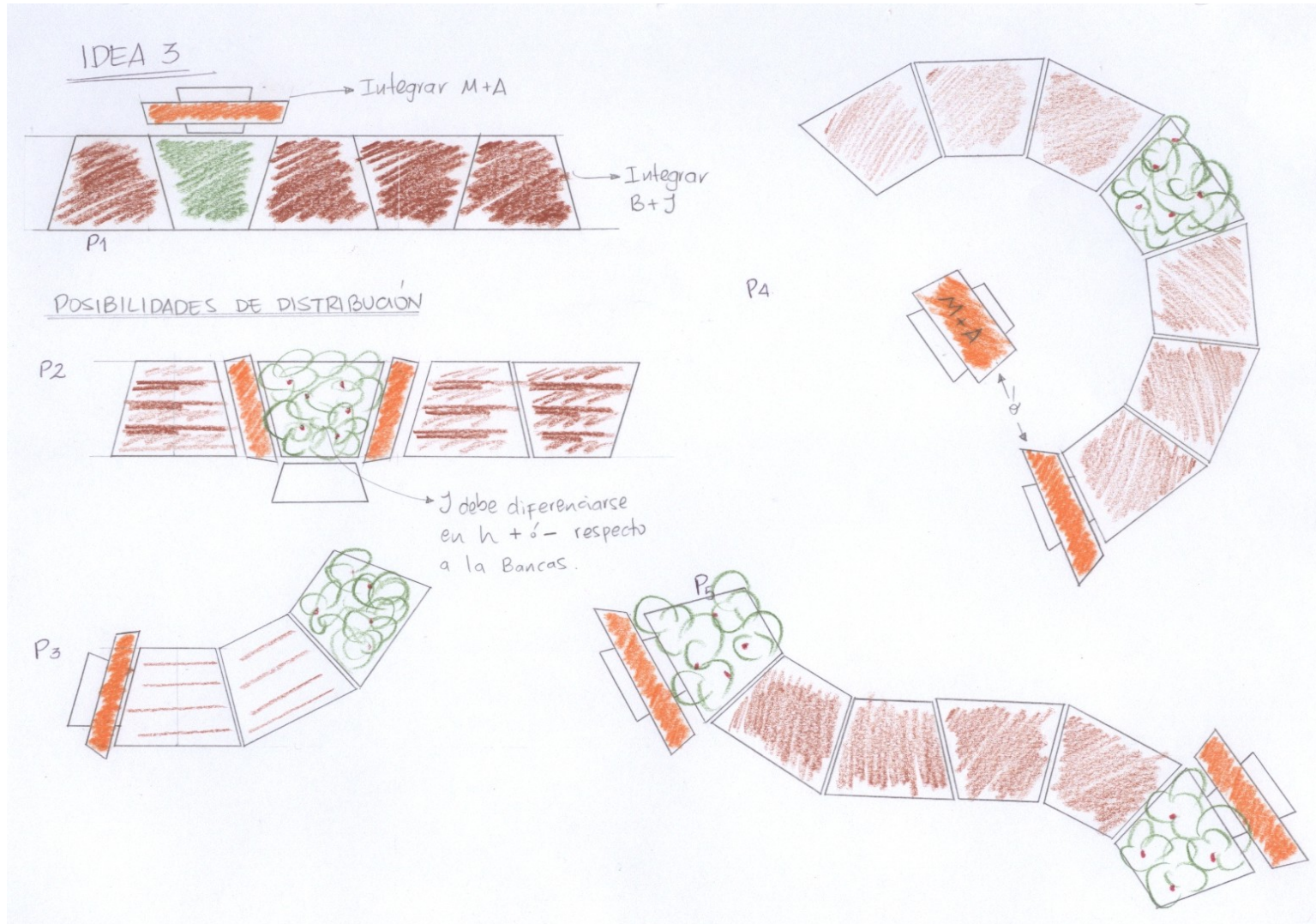


Figura 66. Del Autor

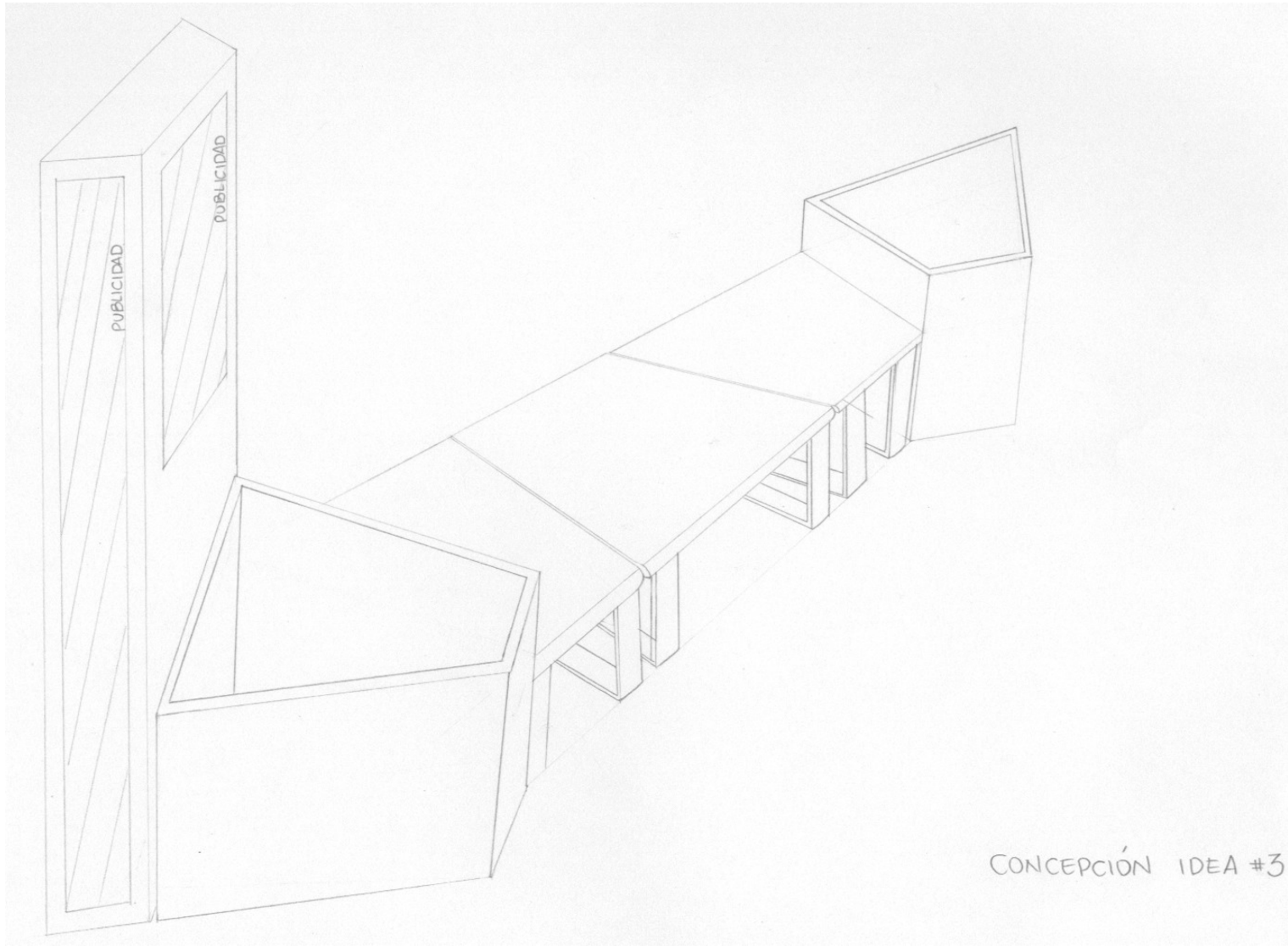


Figura 67. Del Autor

Guiados bajo la neutralidad y estabilidad visual que brinda el cuadrado, se generó esta alternativa en la cual se piensa de manera modular, basándonos en la idea de bancas tipo 2, las cuales se caracterizan por constituir módulos únicos para ser agrupados generando composiciones lineales o de dirección variada sobre el eje horizontal.

Esta alternativa se plantea como solución a espacios preferiblemente cerrados en los cuales la limitante de movilidad no sea una exigencia; apuntando más directamente al nicho de mercado de la compañía que son los amoblamientos de espacios de tránsito en los centros comerciales.

La caracterización formal de esta familia de objetos a diferencia de los anteriores, no rompe drásticamente la coherencia con los espacios que los han de albergar, lo cual no genera dinamismo, y puede quizá caer en poco tiempo dentro de la monotonía que envuelve el lugar.

La banca se transforma en un polígono de cuatro lados con dimensiones variables, para el cual se plantea como estructura de soporte, platina en acero al carbono o inoxidable, la cual mediante doblez se forma y de esta manera se evita el uso de soldadura como elemento de unión. La superficie de este puede ser lámina inoxidable o tablero aglomerado con incrustaciones minerales o vegetales.

La jardinera, es un complemento a la banca, el cual mediante la misma forma pero una estructura cerrada y de apariencia rígida, logre actuar como elemento de cierre a la trayectoria que genere esta.

Finalmente el modulo publicitario, cuya integración con la basurera generó un elemento visualmente estable, busca mediante la fusión, la optimización del espacio y minimización de elementos dentro de los espacios de tránsito. Para este el elemento

de visualización para publicidad puede ser vidrio laminado o lámina de acrílico. Es posible que este elemento genere inconsistencias en el lenguaje de uso si no se encuentra bien señalado.

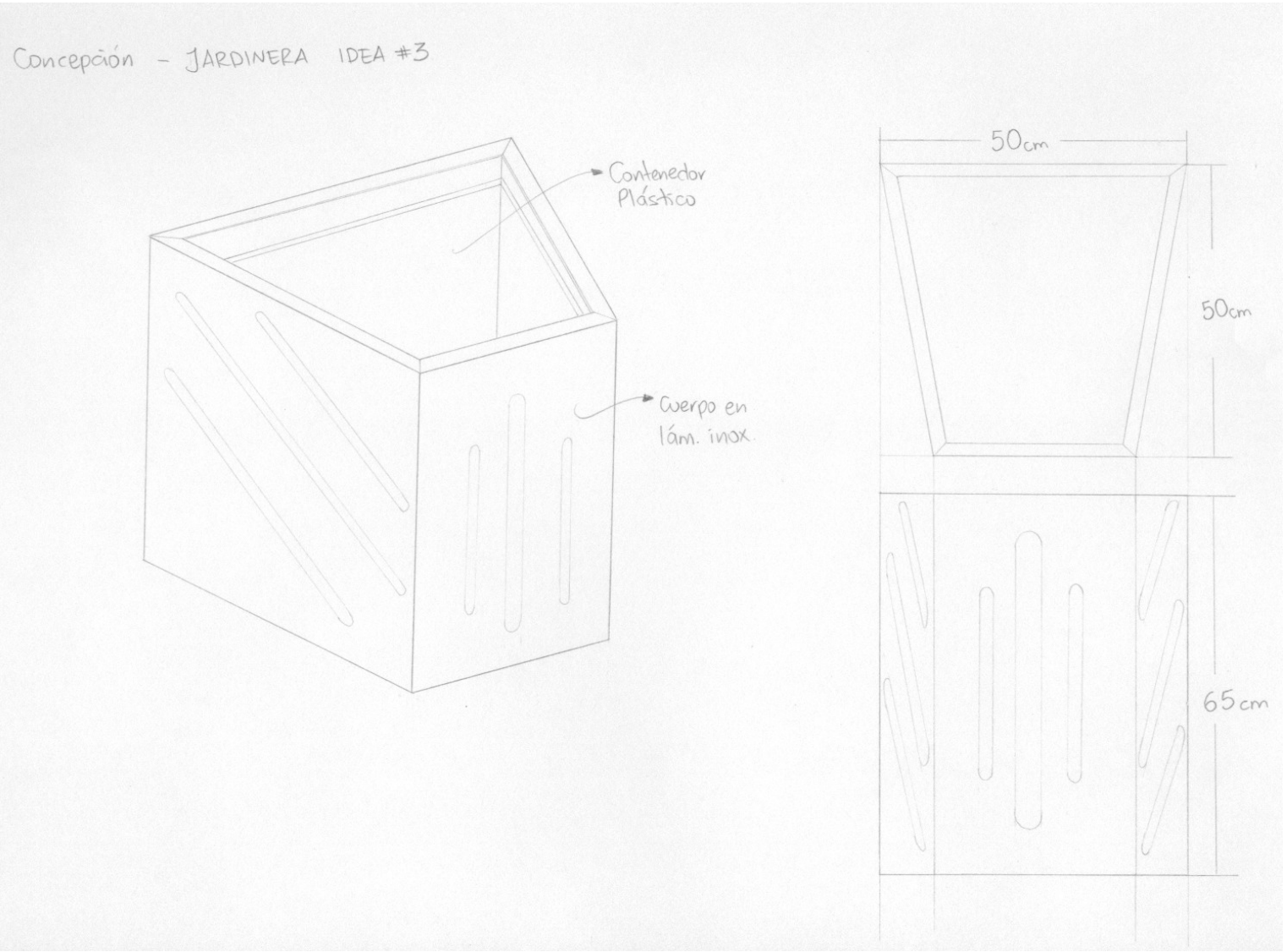


Figura 68. Del Autor

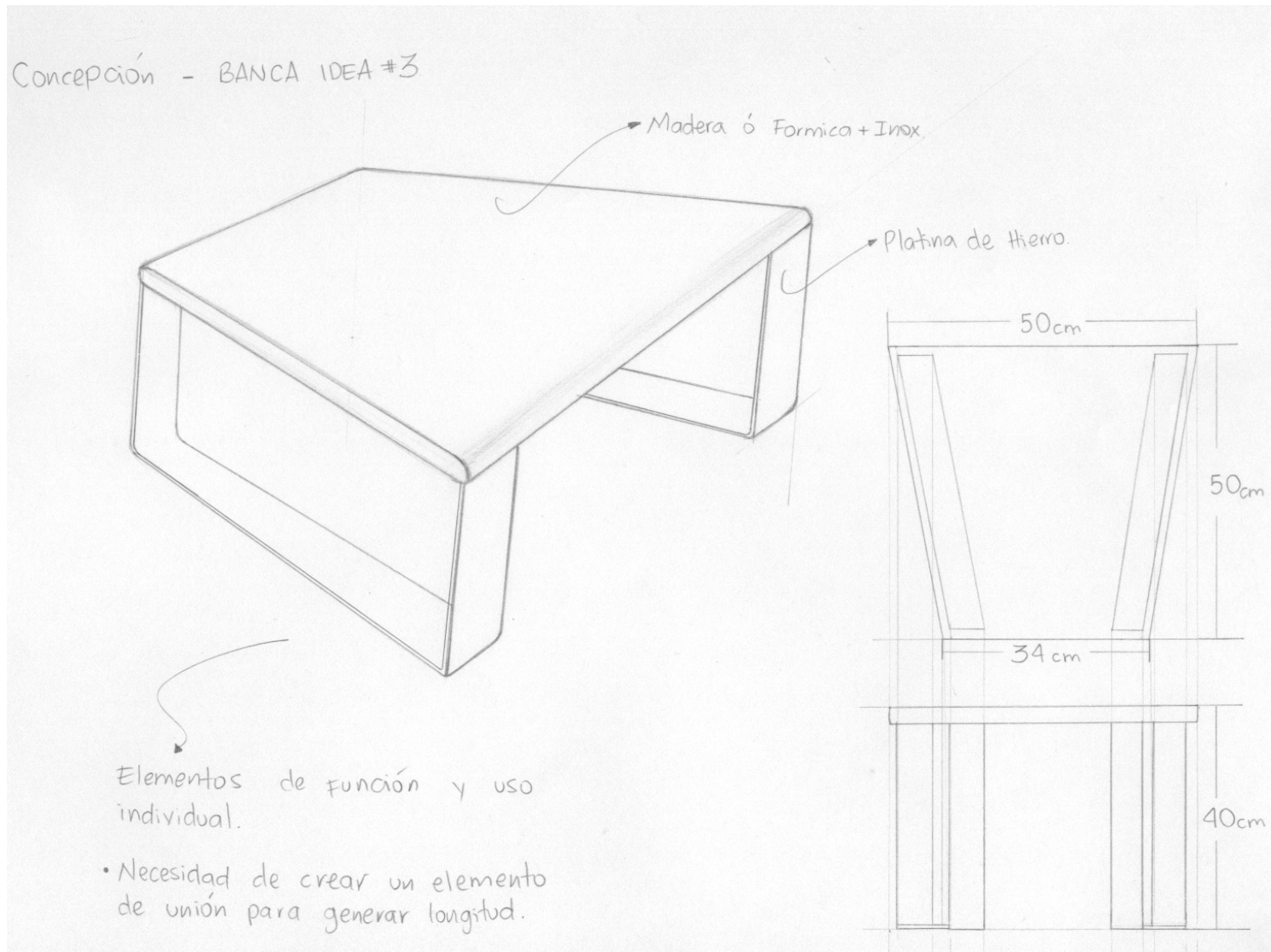


Figura 69. Del Autor

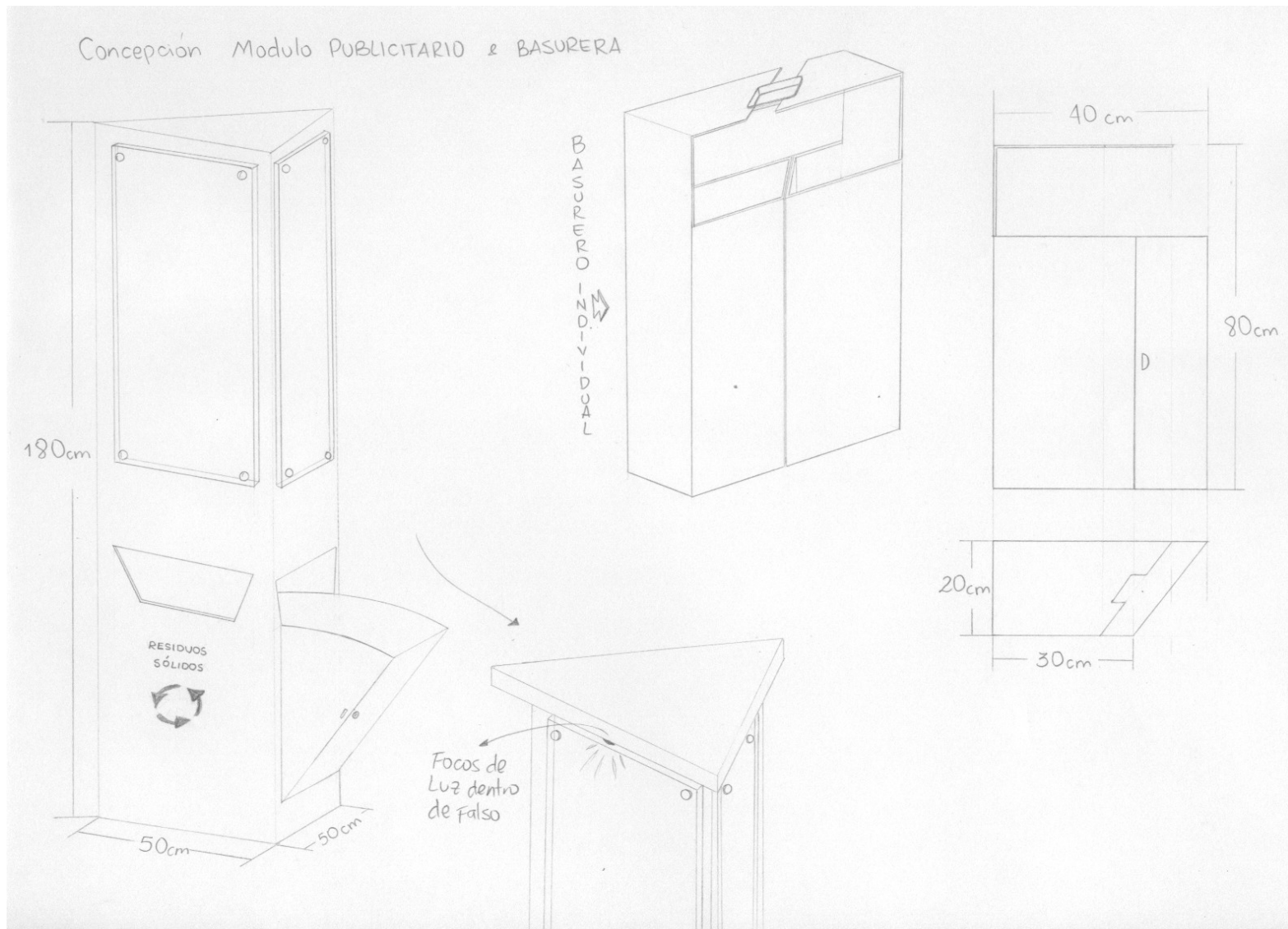


Figura 70. Del Autor

Alternativa materializada por herramientas CAD – Solid Edge 19 Versión Académica y 3DStudio Max

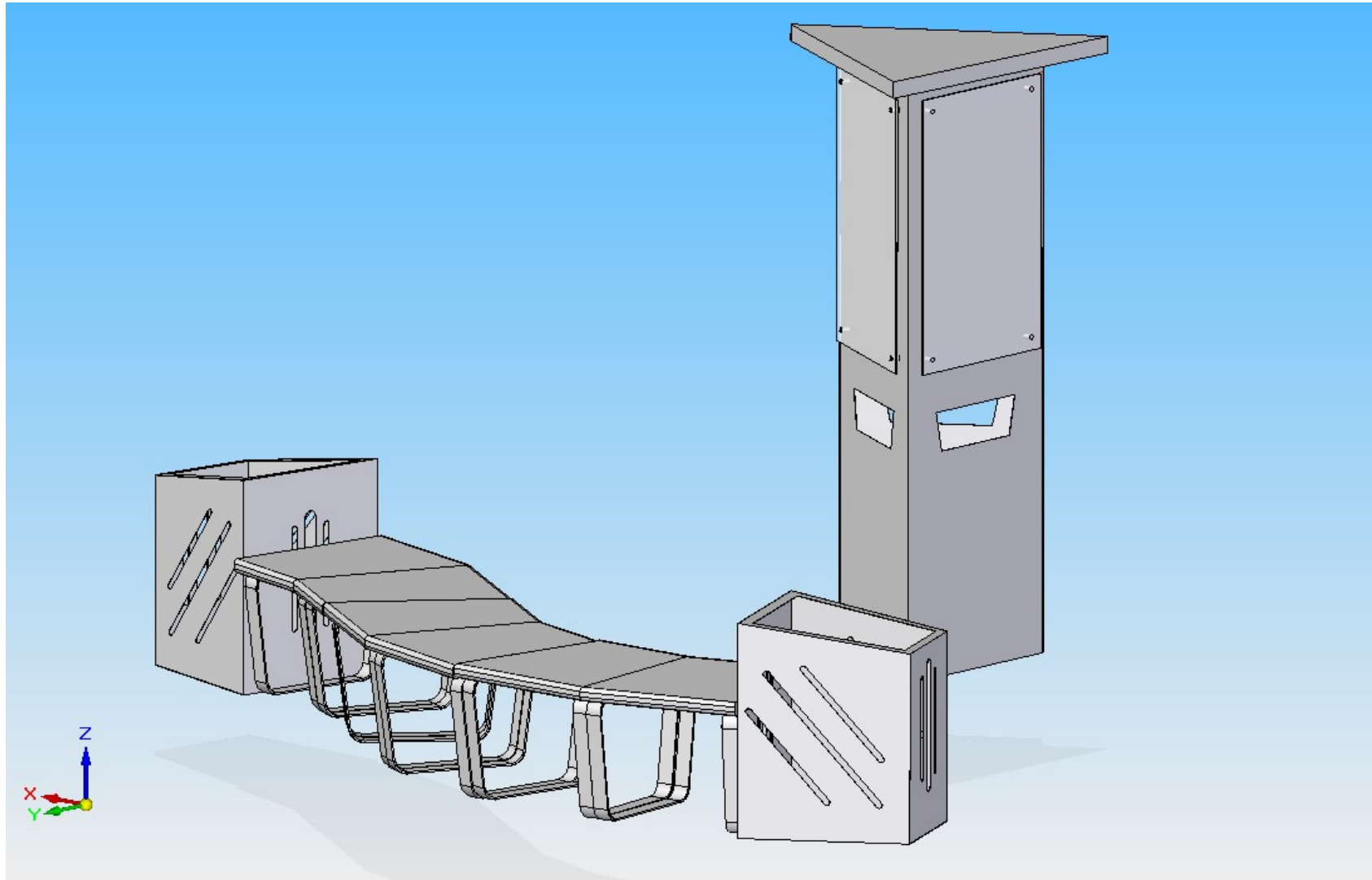


Figura 71. Del Autor

11.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

11.4.1 Análisis del Ciclo de Vida

El análisis del ciclo de vida del producto es una valoración estimada a cada etapa del desarrollo de un producto o alternativa planteada, según los valores asignados por los Eco-indicadores⁵. Los anteriormente nombrados son asignaciones numéricas dadas en milipuntos, es decir, un valor según el daño ambiental provocado al efectuar una actividad, sea producción, transporte, reciclaje o tratamiento de residuos; su asignación fue dada por el Ministerio de Vivienda, Planeación y Medio Ambiente de los Países Bajos, bajo el método del análisis de daños generados a los recursos, el ecosistema y la salud humana⁶. Su representación gráfica permite la comparación y fácil identificación del producto que más cubre las estrategias a las cuales apunta el Ecodiseño.

⁵ YEANG, Ken. Ecodesign: a manual of ecological design. London: Wiley – Academy, 2006.

⁶ Eco-indicator 99, Manual for designers. A damage oriented method for life cycle impact assesment.

Valoración de las Estrategias del Ecodiseño

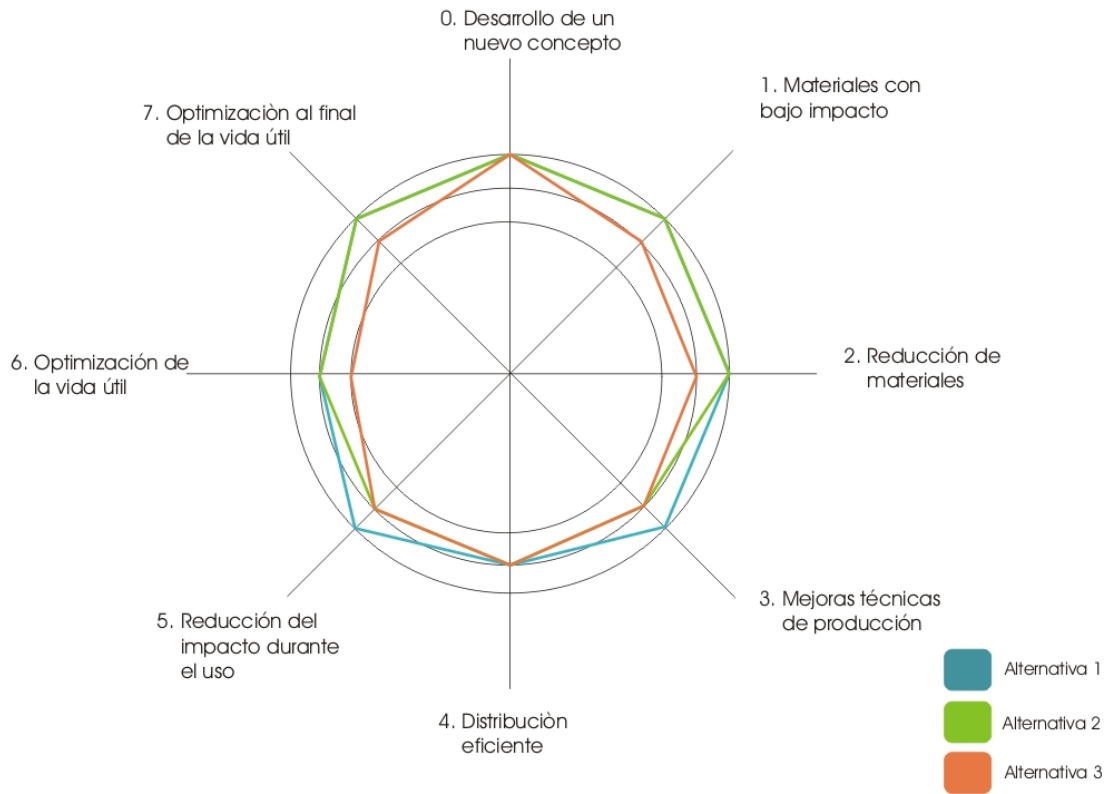


Figura 72. Valoración de Alternativas

La valoración tiene 3 tipos de ponderación (alta, media y baja) la cual disminuye a medida que se acerca al eje central de la figura. Esta estimación es subjetiva y se efectúa bajo la perspectiva del diseñador, quien conociendo el producto que está generando, determina a su juicio el comportamiento del mismo dentro de los parámetros expuesto; lo anterior con el fin de tener un primer acercamiento al análisis del ciclo de vida de los productos.

Para presentar resultados, es necesario mostrar una lista de los indicadores que permitieron la obtención de la anterior valoración y los materiales asumidos para el desarrollo de las alternativas planteadas.

Alternativa 1

Materiales de fabricación:

- Tablero Aglomerado- Súper T Formaleta
- Lámina, tubería, platina y varilla de Acero Inoxidable 304
- Ángulo y platina de Acero al Carbono ASTM 1011 G45

Alternativa 2

Materiales de fabricación:

- Lámina, tubería, platina y varilla de Acero Inoxidable 304
- Ángulo y platina de Acero al Carbono ASTM 1011 G45
- Duraluminio AA 6063 T-5^a

Alternativa 3

Materiales de fabricación:

- Tablero Aglomerado- Super T Formaleta
- Lámina, tubería, platina y varilla de Acero Inoxidable 304
- Ángulo y platina de Acero al Carbono ASTM 1011 G45
- Poliamida PA 6.6

El valor del indicador asociado al material, al igual de los asociados al procesamiento de los mismos, se observa en la tabla de Eco-indicadores ubicada en los Anexos de este trabajo.

El indicador común para las tres alternativas en esta evaluación, es el que permite la estimación de la Distribución Eficiente; pues el vehículo de transporte para las alternativas es el mismo:

Transporte	Indicador	Descripción
Camión 16t	34	Transporte de carretera con el 40% de carga

Alternativa 1

Producción	Indicador (in milipuntos por kg - tkm)
Tablero de Madera	39
Acero de alta aleación	910
Acero de baja aleación	110
Flexión - acero	0.00008
Deformación	23
Fresado, torneado y perforación	800
Soldadura	4000
Transporte	34
Reciclaje de materiales ferrosos	-70
Tratamiento de residuos ferrosos	-32
Tratamiento de residuos madereros	-19
Total	5,795.00008

Tabla 3. Evaluación ecodiseño alternativa 1

Alternativa 2

Producción	Indicador (in milipuntos por kg - tkm)
Acero de alta aleación	910
Acero de baja aleación	110
Aluminio 0% reciclado	780
Extrusión - aluminio	72
Flexión - acero	0.00008
Flexión - aluminio	0.000047
Deformación	23
Fresado, torneado y perforación	800
Soldadura	4000
Transporte	34
Reciclaje de materiales ferrosos	-70
Tratamiento de residuos ferrosos	-32
Reciclaje de aluminio	-720
Tratamiento de residuos aluminio	-110
Total	5,797.000127

Tabla 4. Evaluación ecodiseño alternativa 2

Alternativa 3

Producción	Indicador (in milipuntos por kg-tkm)
Tablero de Madera	39
Acero de alta aleación	910
Acero de baja aleación	110
PA 6.6	630
Fresado, torneado y perforación en plástico	6.4
Flexión - acero	0.00008
Deformación	23
Fresado, torneado y perforación	800
Soldadura	4000
Transporte	34
Reciclaje de materiales ferrosos	-70
Tratamiento de residuos ferrosos	-32
Incineración - Nylon	1.1
Tratamiento de residuos madereros	-19
Total	6,432.50008

Tabla 5. Evaluación ecodiseño alternativa 3

La valoración anterior nos permite concluir que bajo el análisis de los indicadores que cuantifican directamente los procesos y materiales que afectan el ciclo de vida de las alternativas planteadas; la alternativa 1, es la que se acerca mayormente al cumplimiento de las estrategias del Ecodiseño. En la gráfica apreciamos que la diferencia es mínima entre las alternativa 1 y 2; y que la uno resulta más eficiente productivamente por los pocos procesos productivos que involucra, así como el garantizar un bajo impacto ambiental durante el uso de los mismos debido a los materiales de construcción seleccionados, ya que poseen altas propiedades físicas y químicas.

11.4.2 QFD (Quality Function Deployment)

El despliegue de la función de calidad se utiliza en este caso como una herramienta para evaluar que los requerimientos planteados como parámetros para el diseño de las alternativas si estén contenidos en las mismas. Y de esta

manera complementar la valoración anterior bajo fundamentos netamente del proyecto como tal.

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT ALTERNATIVA 1

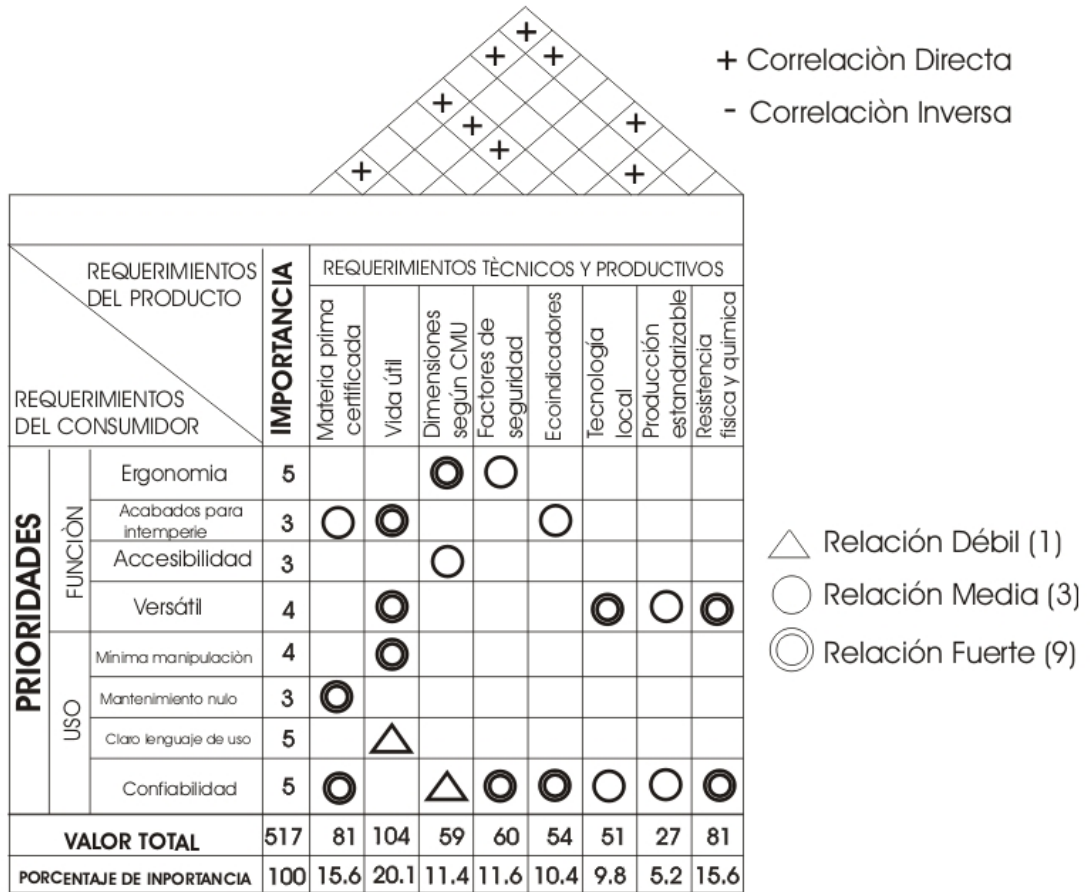


Figura 73. QFD alternativa 1

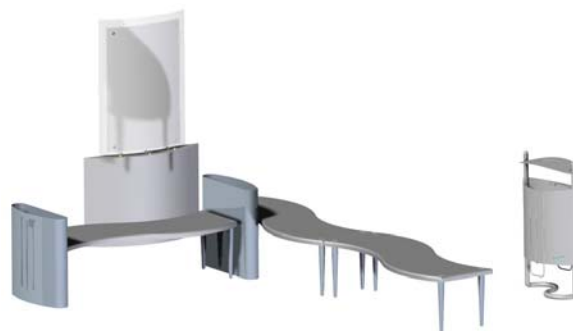


Figura 74. Del Autor

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT ALTERNATIVA 2

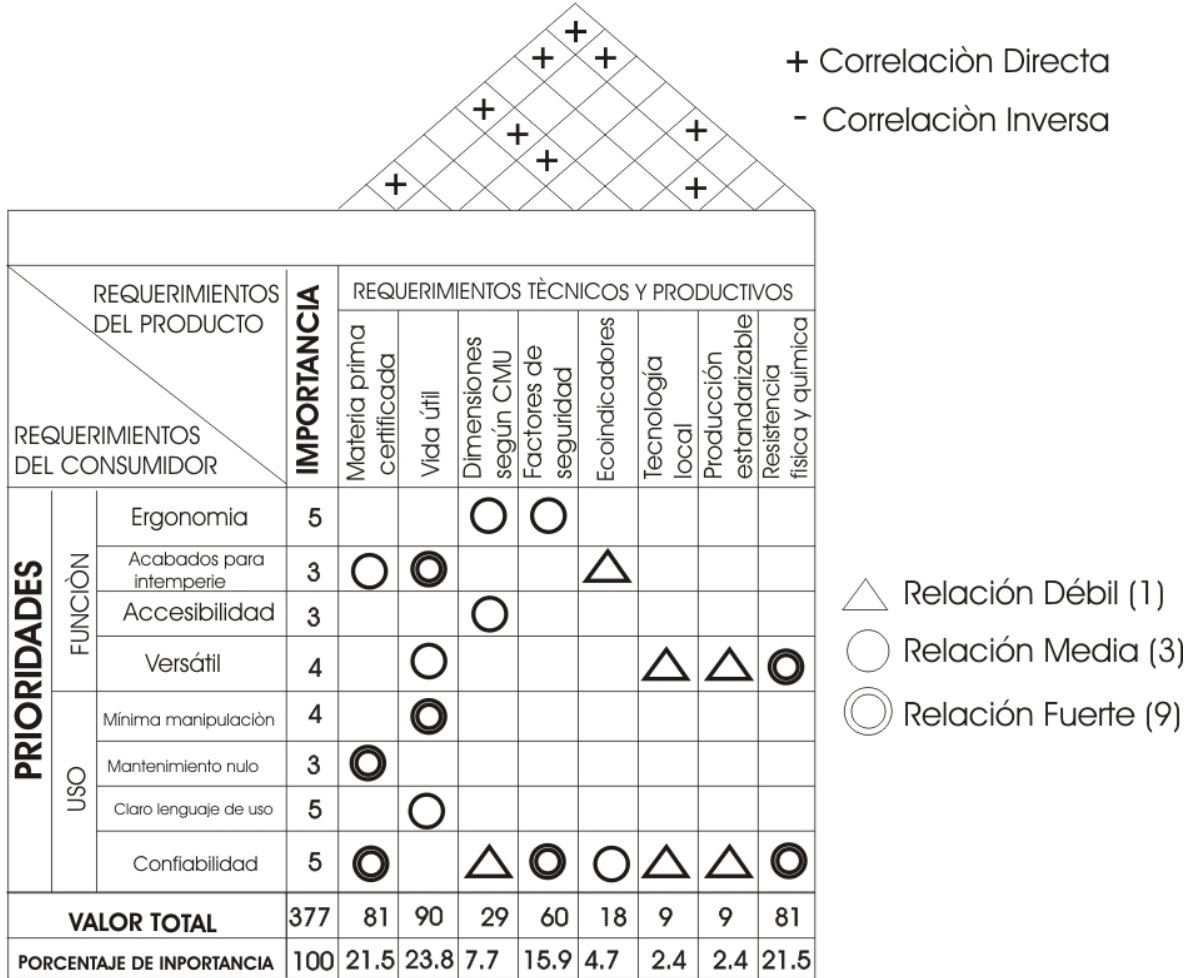


Figura 75. QFD alternativa 2



Figura 76. Del Autor

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT ALTERNATIVA 3

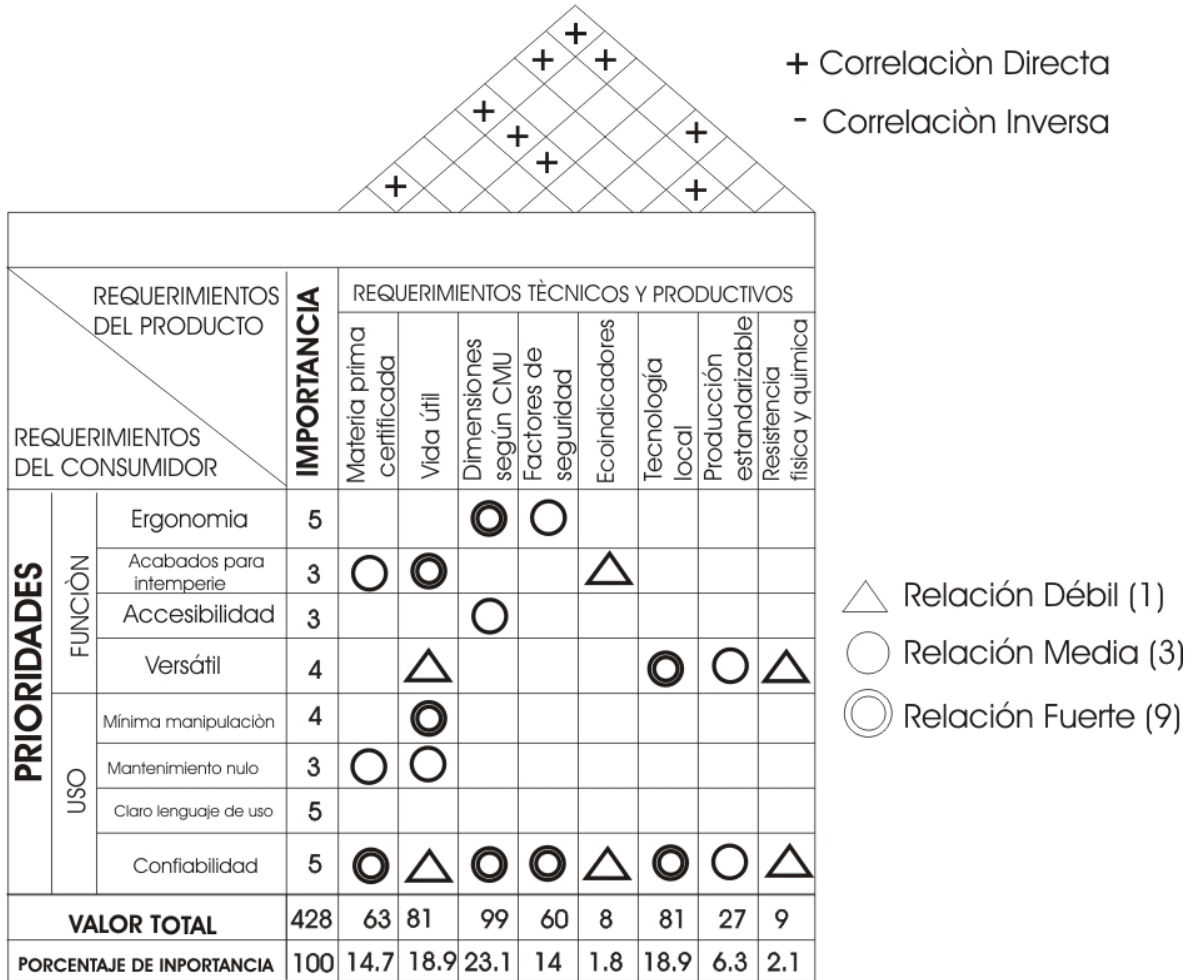


Figura 77. QFD alternativa 3



Figura 78. Del Autor

11.4.3 Conclusiones de la Evaluación

El análisis anterior en donde mediante relación de requerimientos es posible cuantificar su importancia y evaluar al mismo tiempo como se está llevando a cabo la relación dentro de los componentes que forman las alternativas de diseño propuestas, nos arroja los siguientes estimados:

Alternativa 1: 517 puntos

Alternativa 2: 377 puntos

Alternativa 3: 428 puntos

Bajo la anterior cuantificación, es permitido sustentar que la Alternativa 1, es aquella en la que los requerimientos de relación directa están interactuando más fuertemente, argumentando de este modo la correlación directa de los requerimientos del producto que son los que finalmente guían los procesos productivos.

De los análisis anteriores, es posible ratificar que la **Alternativa 1** es quien mayormente satisface la expectativas que todo producto ecodiseñado ha de cumplir durante el desarrollo de su ciclo de vida, al lograr la menor puntuación frente a las demás propuestas; e igualmente alcanzar una puntuación destacada al evaluar el cumplimiento de los requerimientos.

12. PROPUESTA FINAL

12.1 CONCEPTO DE DISEÑO

Nombre de la línea de producto: Línea Krumm

Origen del nombre: En su traducción al español del alemán, la palabra “krumm” significa “torcido”. Este adjetivo, que manifiesta oposición a lo recto; es la perfecta descripción de lo que en conjunto pretende crear la línea de producto diseñada, y es lograr dinamizar los espacios cerrados o abiertos cuya construcción geométrica ha transformado en rígidos los espacios de tránsito.

Argumentación de Innovación

El desarrollo de mobiliario como familia de objetos es un elemento que efectuará un cambio interno en el diseño productos dentro de la compañía. Lograr ofrecer al consumidor una línea de objetos pensados en resolver como unísono su necesidad de amoblamiento, estimula a este en la adquisición de los elementos en conjunto cumpliendo una función integradora. Este concepto en el mercado actual un muy buen argumento de venta, traduciéndose en valor agregado del producto.

La implementación del análisis del ciclo de vida de los productos y el ecodiseño aplicado como metodología de diseño y desarrollo, aportará a la empresa una visión más eficiente y consiente dentro del proceso productivo estimulando su interés en la reducción del impacto ambiental, lo cual trae consigo un ahorro significativo en recursos (materias primas y auxiliares, energía y mano de obra) para la compañía.

Argumentación de Diseño

El desarrollo conceptual de este diseño se sustenta en el deseo de generar ambientes que propicien la movilidad dinámica de los usuarios que entran en interacción con los mismos. La presencia de curvas continuas, en cada elemento del mobiliario que compone la línea de producto confiere al usuario la sensación

de dinamismo, al convertir los planos en superficies alabeadas y transformar las aristas en curvas.

Ahondando formal-estéticamente el producto, es observable el juego que se plantea alrededor de las secciones de circunferencia y los ovoides mediante los cuales se logra obtener un número notable de configuraciones, extendiendo la vida útil del producto al permitir al usuario esta interacción de los componentes.

12.1.1 Aproximación Ergonómica

Ante la imposibilidad de hacer una simulación ergonómica real, por el costo de generar prototipos, nos hemos aferrado a los datos antropométricos manejados por la Universidad de Antioquia en contraste con los propuestos por el IDU – Alcaldía de Bogotá, en su cartilla de mobiliario urbano.

Estas son las aproximaciones visuales más cercanas a la interacción Usuario – Mobiliario.



Figura 79. Aproximación Ergonómica

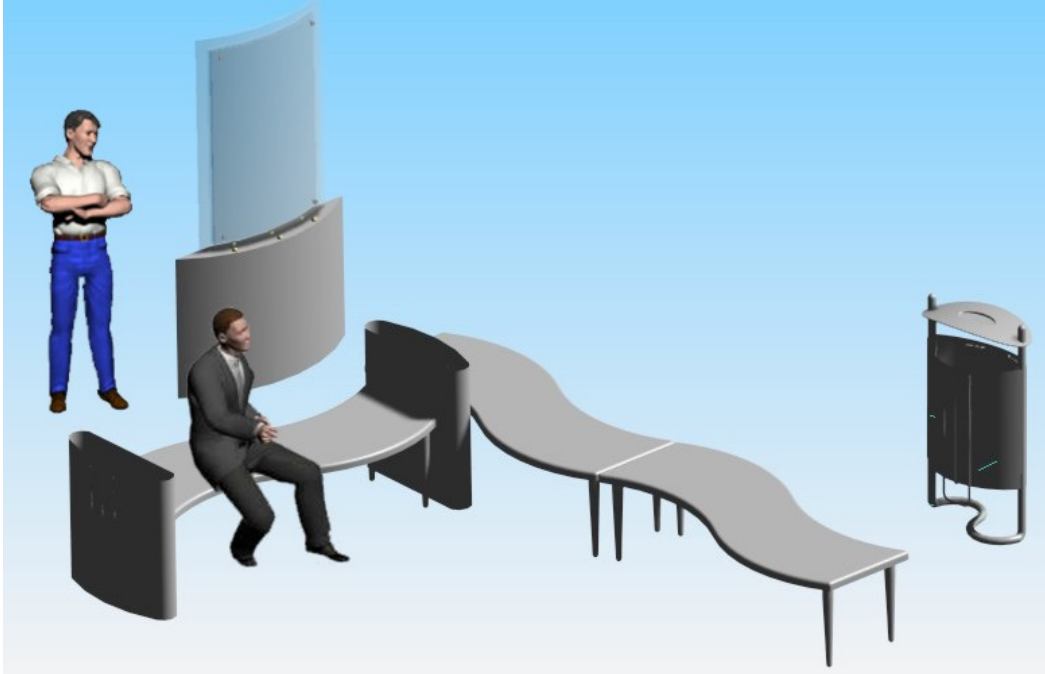


Figura 80. Aproximación Ergonómica



Figura 81. Aproximación Ergonómica

12.2 CONCEPTO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL

El diseño formal de cada pieza y ensamble del producto como tal, se desarrollaron bajo guía de las principales premisas del ecodiseño, entre las cuales se destacan:

- Reducción de componentes y distintos tipos de material
- Fácil identificación de los componentes para facilitar su posterior identificación
- Desmontaje simple
- Uso de materiales de poco mantenimiento, fácil reparación y total reutilización
- Eliminación de materiales tóxicos asociados al producto
- Ecoeficiencia en el uso de energías y recursos
- Aceptación y reutilización total o parcial del producto en la etapa final de su ciclo de vida por parte de la empresa

12.3 CONCEPTO TÉCNICO

Desde el punto de vista técnico-productivo, es indiscutible la necesidad de asumir maquilas para el proceso de corte laser de piezas y ranuras en tubo y lámina; sin embargo esto resulta beneficioso para la empresa pues el proveedor de el acero inoxidable como materia prima, ofrece este servicio con bajos costos, arrojando un margen de ganancia notorio; dependiendo de la complejidad de los cortes estos son cobrados como servicio de maquila o simplemente forman parte del valor agregado que la empresa ofrece a Arquimuebles s.a..

Procesos que involucren tubería, perfiles, ángulos o platina como materia prima para el proceso de rolado y dobléz, se efectúan dentro de la planta, ya que esta es la especialidad de la compañía e igualmente se cuenta con maquinaria apta y confiable para estos fines. De igual manera los proceso de aplicación de soldadura, ya sea en puntos o cordones en Mig o Tig, de aporte y oxiacetileno; así como el ensamble de piezas bajo elementos de fijación (tornillos, pernos o remaches).

La aplicación del ecodiseño, haciendo énfasis en el uso de un número mínimo de diferentes tipos de materiales, permite la menor adquisición de materias primas secundarias; reduciendo costos y maximizando el uso de las materias primas existentes en bodega. De igual manera al concluir el ciclo de vida de los productos, se permite una optimización en la recuperación de los metales específicamente, al no estar mezclado entre sí.

12.4 PROCESO DE FABRICACIÓN

En primera instancia los planos de corte y desarrollo según las piezas requeridas, son enviados a nuestro proveedor de materias primas base (acero inoxidable y al carbono), quien se encarga de cortes laser y plasma, servicio de dobles, grafado y rolado. De allí son trasladadas las piezas a la planta de producción, al mismo tiempo en que los demás elementos que componen el despiece del producto para su final constitución.

Al mismo tiempo en que el maquilador realiza su función, en planta se efectúan los tratamientos de corte y dobles en materia prima que se requiere para el producto y con la que se cuenta en bodega.

Una vez se posean las piezas cuyo elemento de unión es soldadura, se comienzan a efectuar estos procesos. Las piezas soldadas pasan a pulido y brillado, y finalmente a la zona de armado para finalizar el ensamble de piezas mediante elementos de unión temporal.

DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN

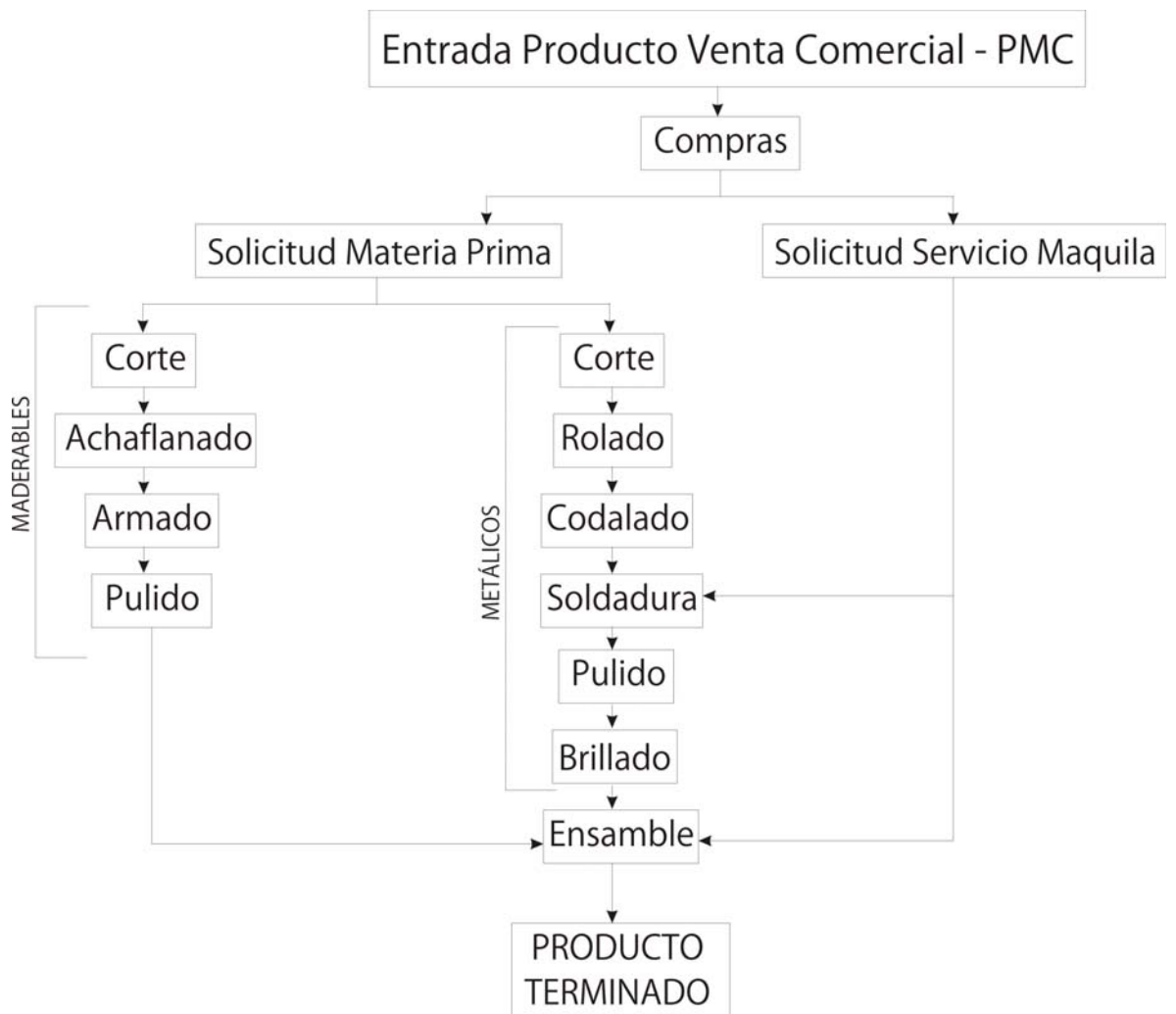


Figura 82. Diagrama de Flujo - Producción

12.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Costos Basurero Krumm

Materia Prima	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Tubo inoxidable Cal 16 Ø 1 1/2" x 6m	26.237	3 mt	13.118,50
Varilla inoxidable Cal 1/4" x 6 m	25.300	5,5 mt	23.191,60
Tapón inoxidable redondo Ø 1 1/2"	3.200	2 unidades	6.400
Tapa inoxidable para soldar Ø 1 1/2"	1.100	2 unidades	2.200
Tornillos maquinados de 1/4" x 3/16"	1.400	22 unidades	30.800
Contenedor inoxidable Cal 18	81.000	2 unidades	162.000
Techo inoxidable Cal 18	42.000	1 unidad	42.000
Fondo inoxidable Cal 18	30.000	1 unidad	30.000
			309.710,10

Servicios

Corte tubo Ø 1 1/2"	300
Doblado tubo Ø 1 1/2 "	500
Corte varilla Ø 1/4"	100
Doblado varilla Ø 1/4"	120
Soldadura soporte techo (punto)	400
Brillado	600
Pulido	800
Ensamble	6000
8820	

Costo Total	318.530,10
--------------------	-------------------

Costo Jardinera Krumm

Materia Prima	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Varilla inoxidable Cal 1/4" x 6 m	25.300	2mt	8.433
Tornillos maquinados de 1/4" x 3/16"	1400	9 unidades	12.600
Contenedor inoxidable Cal 18	102.000	1 unidades	102.000
Fondo inoxidable Cal 18	45.000	1 unidad	45.000
Espaldar inoxidable Cal 18	47.000	1 unidad	47.000
			215.033

Servicios	
Corte varilla Ø 1/4"	400
Soldadura refuerzo (punto)	600
Brillado	800
Pulido	800

Ensamble	3000
	5600
Costo Total	220.633,00

Costo Banca Krumm

Materia Prima	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Tubo inoxidable Cal 16 Ø 2 1/2" x	28.380	3 mt	14.190
Tapa inoxidable para soldar Ø 1 1/2"	1100	4 unidades	4.400
Lámina inoxidable Cal 18 4x10 (1,22x3,04m)	359.000	2x10	179.500
Lámina super T formaleta 15mm (1,53x2,44m)	77.018	1 unidad	77.018
Ángulo hierro - refuerzos de 1"x1"x1/16"	29.741	6 mt	29.741
			304.849

Servicios	
Corte tubo Ø 1 1/2"	750
Conificado tubo Ø 1 1/2 "	600
Corte ángulo 1"x1"x1/16"	300
Soldadura ángulo (cordón)	500
Brillado	1000
Pulido	800
Ensamble	2000
	5950

Costo Total	310.799,00
--------------------	-------------------

Costo Modulo Publicitario Krumm

Materia Prima	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Lámina inoxidable Cal 20 5x10 (1,52x3,04m)	348.100	1 unidad	348.100
Ángulo hierro - estructura 1 1/2"x1 1/2"x1/16"	48.103	6mt	48.103
Ángulo hierro - estructura 1"x1"x1/8"	29.302	12 mt	58.604
Lámina de acrílico 3mm	485.300	3 unidades	1.455.900
Tornillos maquinados de 1/4" x 3/16" M	1.400	12 unidades	16.800
Herrajes de soporte en inoxidable Ø1"x 5mm	5.800	8 unidades	46.400
			1.973.907

Servicios	
Corte ángulo 1"x1"x1/8"	700
Doblado ángulo 1"x1"x1/8"	600
Soldadura estructura (cordón)	700

Doblado lámina acrílico (postformado)
Brillado
Pulido
Ensamble

150.000
900
800
4000
157700

Costo Total	2.131.607,00
--------------------	---------------------

12.6 PLANOS TÉCNICOS

Ver anexos

12.7 PROTOTIPO

El producto escogido para efectuar prototipo fue el basurero Krumm, este se desarrollo con el apoyo de nuestros proveedores: Corteaceros (contenedor y soportes), Trazas (rolado techo), Wholer (resortes de compresión) los elementos de soporte e Indulogar (elementos de sujeción).

La idea concreta fue generar un producto en el cual se involucrara el uso de tan solo 2 tipos de materia prima (acero inoxidable y aluminio), las cuales conforman partes que se encuentran unidas temporalmente, mediante ejes maquinados y tuercas de seguridad.

El primer paso en la producción de este producto fue la estructuración de cada una de las piezas mediante CAD paramétrico en el cual se definen medidas, cortes y tipos de ensamble. Con lo anterior se envían las piezas de mayor complejidad a servicio de corte láser, así como servicios de maquila tales como grafado, rolado y doblado, cuya ejecución en planta es nula por carencia de maquinaria.

LAS PIEZAS

El soporte logra mediante rolado, una forma orgánica de dos semicírculos unidos por un extremo tangencial; la idea es generar la estructura continua, pero por carencia de un macho articulado para dobles de tubo de 1 ½" Cal 16, este se generó en 3 secciones: dos longitudinales de 1mt, y la base curva. Los parales

estructurales son rasurados mediante láser, generando el espacio de recorrido del contenedor.



Figura 83. Soporte Basurero Krumm



Figura 84. Soporte Basurero Krumm

El contenedor es conformado por 2 láminas inoxidables Cal 18 roladas, con extremos grafados que se unen mediante presión. La parte grafada se introduce en la ranura que posee el tubo que hace parte del soporte. Cabe resaltar que de ante mano se introducen en el tubo los resortes de compresión, cuyo fin es sostener el contenedor a una distancia determinada del suelo.



Figura 85. Contenedor Basurero Krumm



Figura 86. Contenedor Basurero Krumm

El techo es una lámina de acero inoxidable Cal 18, la cual se plantea producir a gran escala mediante molde de embutido, en el cual se genere la curva principal y la concavidad del cenicero; para nuestro prototipo, logramos un acercamiento, mediante el rolado de la lámina y luego mediante presión superficial por carga neumática se generó la concavidad, copiando la forma de un molde y contra-molde en madera.



Figura 87. Techo Basurero Krumm

Los soportes del techo, son tubos insertos uno en otro, con el fin de generar pared de soporte que reciba el techo; estos se fijan mediante remaches pop, los cuales son en aluminio. Como terminación poseen tapones semicirculares, embutidos en frío, los cuales se soldan por fusión a la tubería.



Figura 88. Soporte Techo Basurero Krumm

El fondo del contenedor al igual que el calapié para el sistema de movilidad del contenedor, se sujetan al contenedor mediante ejes maquinados restringidos por tuercas de seguridad.

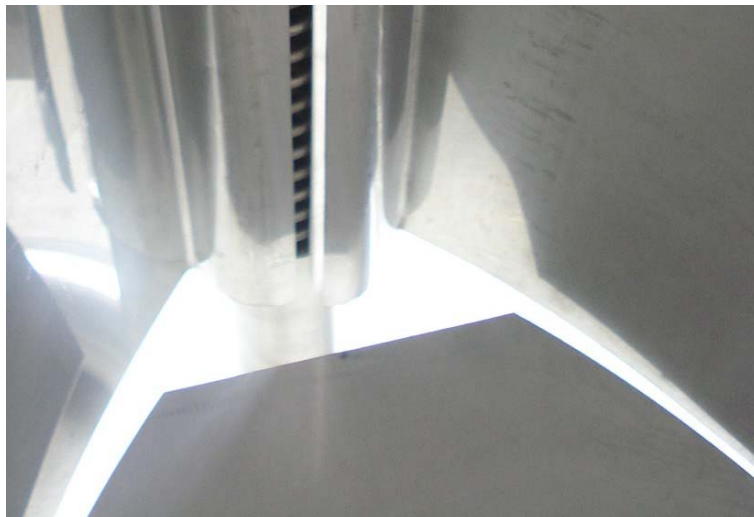


Figura 89. Fondo Basurero Krumm

Las varillas externas que soportan el fondo y el calapié son dobladas en frío e insertas en el contenedor con la forma preestablecida.



Figura 90. Varilla Basurero Krumm



Figura 91. Varilla Basurero Krumm

IMÁGENES BASURERO KRUMM



Figura 92. Basurero Krumm



Figura 93. Basurero Krumm



Figura 94. Basurero Krumm

IMÁGENES DE AMBIENTACION – BASURERO KRUMM

Amoblamiento de espacios exteriores



Figura 95. Ambientación Basurero Krumm

Amoblamiento de espacios interiores



Figura 96. Ambientación Basurero Krumm

12.8 PROYECTOS ESPECIALES – ARQUIMUEBLES

Durante la ejecución de la práctica, se enfrentó no solo el reto de ejecutar el desarrollo de la línea de mobiliario urbano, también se asumieron los desarrollos de productos especiales que llegaban al departamento provenientes del área comercial de los cuales pude hacer parte gracias a la confianza expuesta por el director del departamento Sebastián Montoya, con quien se formó un equipo de trabajo bastante creativo, proactivo y eficiente.

Proyectos Desarrollados:

- Mc Donald's

Producto: Desarrollo de butaco con calapié integrado, asiento tapizado y mecanismo neumático para graduación de alturas.

Materia Prima: Estructura en perfil de duraluminio ranurado, asiento en lámina galvanizada, tapizada en sintético. Pedestal en tubería de acero inoxidable de \varnothing 2½ " Cal 18 y Base en lámina inoxidable Cal 20.

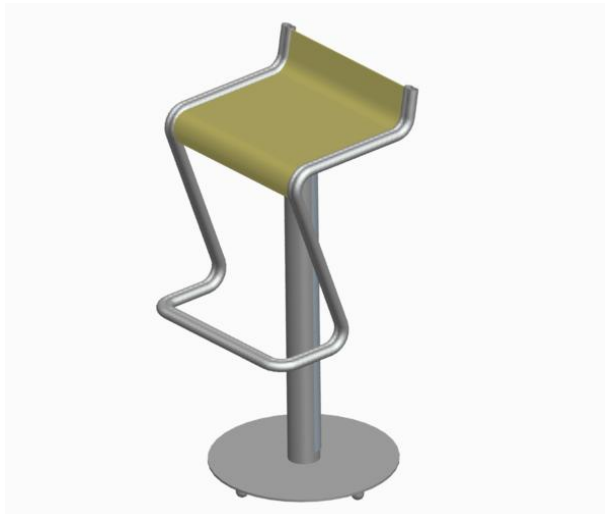


Figura 97. Butaco Mc Donald's

- EPM (Empresas Pública de Medellín)

Producto: Desarrollo de basureras para amoblamiento de espacios públicos, con anclaje a piso y la necesidad de permitir la separación de residuos.

Materia Prima: Contenedores en acero inoxidable con perforaciones láser y servicio de sandblasting. Estructura en tubería de acero inoxidable \varnothing 2" Cal 18 y techo en lámina inoxidable Cal 20 con bordes repizados.



Figura 98. Basurero EPM

- INVERSURA

Producto: Desarrollo de basureras para amoblamiento de oficinas. Basurero UALY.

Materia Prima: Contenedores en acero inoxidable con perforaciones láser y tapa con mecanismo de vaivén. Tapa y contenedor separados.



Figura 99. Basurero UALY



Figura 100. Basurero UALY

- EFECTIMEDIOS

Producto: Desarrollo de modulo publicitario para licitación cerrada con la Alcaldía de Bogotá. Para ubicación de publicidad impresa en las estaciones de Transmilenio.

Materia Prima: Estructura en acero hot rolled (ángulo, platina y tubería), estructura externa en lámina inoxidable Cal 20, con espacio para ubicación de reloj digital. Espacio publicitario protegido por vidrio laminado 4+4.



Figura 101. Modulo Publicitario EFECTIMEDIOS

- BOGOTÁ BEER COMPANY

Producto: Desarrollo de mobiliario, bancas (Banca tipo 3 y tipo 4) y basurera con base estructurada, para ubicación en exteriores.

Materia Prima: Platina en hierro de 2 1/2", con refuerzo en ángulo de hierro de 1" x 3/4 ". Asiento y espaldar en listones de madera teca.



Figura 102. Bancas y basurera BEER COMPANY

Disposición Espacial



Figura 103. Amoblamiento BEER COMPANY

- PRESTO

Producto: Desarrollo de butaco fijo en madera laminada postformable con calapié para amoblamiento de punto de venta.

Materia Prima: Estructura en perfil de duraluminio ranurado, asiento en lámina galvanizada recubierta en madera laminada de alta presión. Pedestal en tubería de acero inoxidable de $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ " Cal 18 y base en inoxidable embutido.



Figura 104. Butaco PRESTO Figura 105. Butaco PRESTO

Amoblamiento – Punto de venta



Figura 106. Amoblamiento PRESTO

- CONCHA SHELL

Producto: Desarrollo de estructura en tubería inoxidable \varnothing 5/8", para concha en polipropileno importada.

Materia Prima: Tubería \varnothing 5/8" de hacer inoxidable y platina inoxidable de 1".



Figura 107. Silla SHELL

- MIMO'S

Producto: Desarrollo de butaco con base de cuatro apoyos y asiento perforado y con pintura electrostática; para amoblamiento de puntos de venta, directos y franquicias.

Materia Prima: Estructura en perfil de duraluminio ranurado, asiento en lámina de aluminio pintada con electrostática. Pedestal en tubería de aluminio TC 064.



Figura 108. Butaco MIMO'S



Figura 109. Butaco MIMO'S

- SALAMANCA

Producto: Desarrollo de burbuja para ventas, cuyo fin es ser parte del amoblamiento urbano brindando como valor agregado un desarrollo formal más orgánico y estéticamente coherente con el medio de ubicación.

Materia Prima: Estructura en perfilaría hot rolled, lámina galvanizada Cal 18 y lámina inoxidable Cal 20. Techo en policarbonato macizo, propuesto en voladizo y sostenido por guayas metálicas.

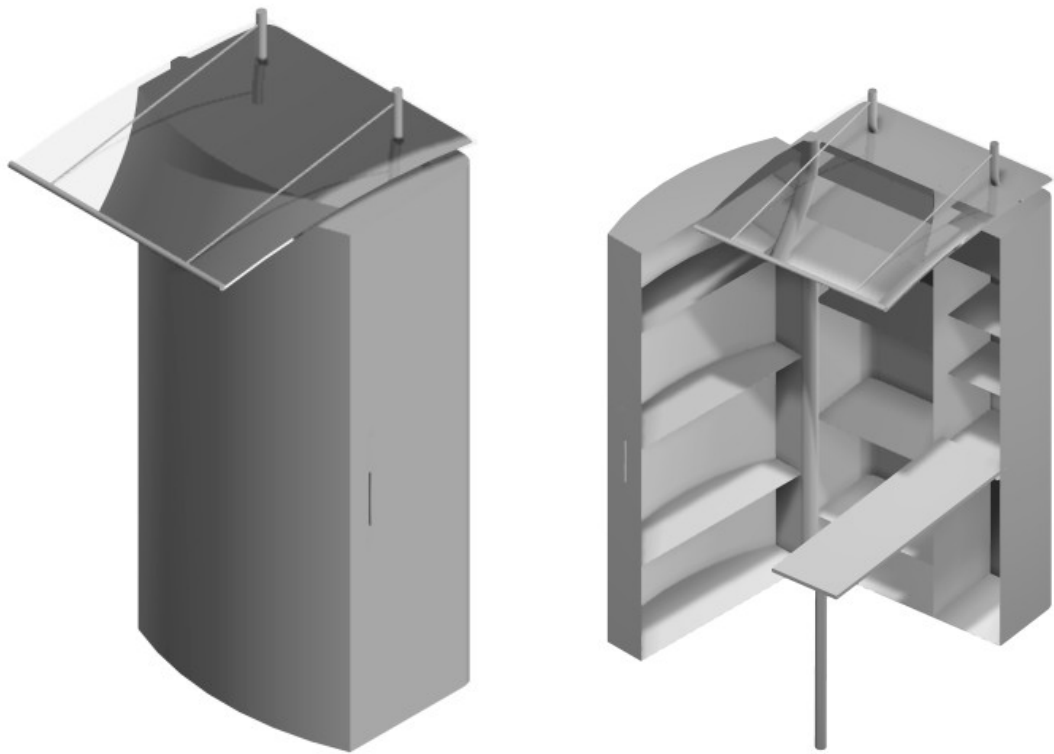


Figura 110. Burbuja de Ventas SALAMANCA

- CENTRO COMERCIAL OVIEDO

Producto: Desarrollo de silla en madera lámina postformable, para amoblamiento de plazoleta de comidas.

Materia Prima: Estructura en perfil de duraluminio ranurado, asiento en lámina galvanizada recubierta en madera laminada de alta presión. Patas trasera en perfil de aluminio TC 064.



Figura 111. Silla OVIEDO



Figura 112. Silla OVIEDO

- **ALMACENTRO**

Producto: Desarrollo de banca para complementar el amoblamiento del Centro Comercial Almacentro.

Materia Prima: Estructura en tubería inoxidable $\varnothing 2"$, conificada a reducción $\varnothing 1"$.

Refuerzos en ángulo $1" \times \frac{1}{4}"$ y asiento en madera teca.

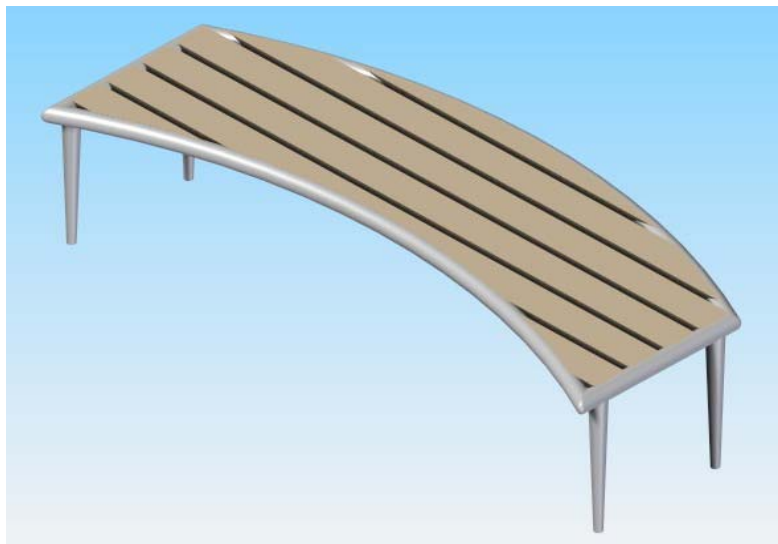


Figura 113. Banca Curve

- CENTRO COMERCIAL ALLBROOK – PANAMÁ

Producto: Desarrollo de modulo cuatro puestos fijo, para amoblamiento de plazoleta de comidas.

Materia Prima: Estructura en tubería inoxidable \varnothing 2", estructura de asiento en perfiles de duraluminio ranurado, espaldar en perfil en duraluminio ARQ 001 con pintura electrostática y asiento en lámina inoxidable Cal 18. Tapa con impresión láser a cuatro tintas como acabado superficial.

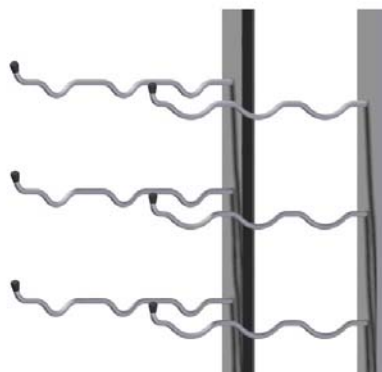


Figura 114. Módulos ALLBROOK

- DISLICORES

Producto: Desarrollo de estantería para ubicación de vinos, en puntos de ventas Dislicores.

Materia Prima: Estructura en perfil rectangular de hierro 1"x 5/8 " , parales en varilla inoxidable de \varnothing 3/16".



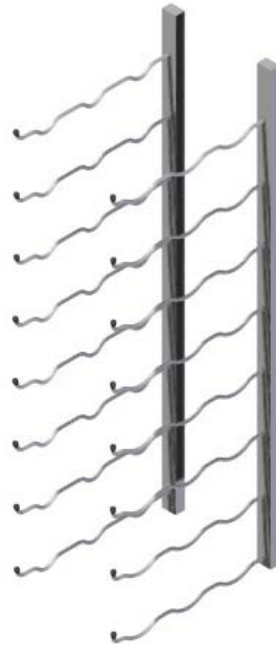


Figura 115. Estantería DISLICORES

- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Producto: Desarrollo de fotomontaje para determinar el mobiliario y la posible distribución para amoblamiento de cafetería central en la facultad de salud.



Figura 116. Amoblamiento U de A

- CONSTRUCTORA PINTO Y GOMEZ

Producto: Desarrollo de silla y butaco en lámina hot rolled, para amoblamiento de plazoleta de comidas del Centro Comercial El Tunal, Bogotá.

Materia Prima: Estructura en tubería $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ ", asiento y espaldar en lámina de hierro 5mm, recubiertos con pintura electrostática y unidos por platina de hierro de $2" \times \frac{1}{4}$ ".



Figura 117. Butaco ANNY

12.9 CONCLUSIONES

La innovación en los productos, el manejo de tendencias, al igual que una correcta interpretación de las necesidades del cliente, son las principales herramientas que permiten fortalecer el proceso de diseño en una compañía, generando como resultado el posicionamiento de la misma en el mercado. Esta afortunadamente es la consigna que plantea Arquimuebles s.a. en su misión y visión, razones claras por las cuales apostó al desarrollo de la modalidad de práctica empresarial propuesta por la Universidad, confiando plenamente en el talento humano y la iniciativa de la estudiante.

La actual gestión ambiental que efectúa la empresa mediante el departamento de producción y calidad, orientaron la metodología de trabajo, hacia la inclusión del Ecodiseño como herramienta de desarrollo para nuevos productos, gracias al análisis del ciclo de vida que esta efectúa.

La confianza depositada por la empresa, me convirtió como practicante en elemento aportante dentro del departamento, al impulsarme a asumir retos dentro de proyectos que demandaban diseños exclusivos y soluciones innovadoras, como los desarrollados para Presto, Suramericana, EPM, Efectimedios, Pinto y Gómez, Salamanca, Almacenes ÉXITO, entre otros.

El continuo desarrollo de elementos que satisfagan las tendencias, me involucró en el diseño de una silla para colectividades, la cual aparte de diseño como valor agregado, debía desarrollarse a muy bajos costos. El diseño agradó notablemente a los directivos, quienes decidieron convertirla en línea de producto nuevo en desarrollo, denominada Línea Anny.

La constante búsqueda de materiales que no solo cumplan la cuota de innovación, sino que a su vez permitan la generación de productos masivos a bajos costos, es la clave del fortalecimiento de las empresas y su acertividad en los mercados.

Permitir al diseñador mantenerse como elemento activo dentro de la planta de producción, permite una validación constante entre las ideas y la realidad; logrando que este enfoque sus ideas creativas dentro de procesos a los cuales la planta productiva puede satisfacer.

El desarrollo de la línea KRUMM de mobiliario urbano, está en proceso de implementación dentro de los productos de línea de la compañía, y específicamente el basurero Krumm, está en evaluación del comité de diseño, para ser presentado dentro del concurso Premio Lápiz de Acero, en la categoría mobiliario; así como su registro de diseño exclusivo de la compañía.

BIBLIOGRAFÍA

BIRKELAND, Janis. Design for Sustainability: a sourcebook of integrated ecological solutions. London: Earthscan, 2002.

BONSIEPE, Gui. Artefacto y Proyecto. Milano: Feltrinelli, 1975. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.

Cartilla de Mobiliario Urbano – DAP. Bogotá: Alcaldía de Bogotá, 1999.

DELGADO, Manuel. El animal público: hacia una antropología de los espacios urbanos. Barcelona: Anagrama, 1999.

DELGADO RUIZ, Manuel. Disoluciones Urbanas: Procesos identitarios y espacio público. Medellín: Universidad de Antioquia, 2002.

FRASER, Tom. Color: la guía más completa. China: Taschen, 2005.

GUMUCHDJIAN, Philip. Ciudades para un pequeño planeta. Barcelona: Gustavo Gili, 2000.

JONES Christopher, Métodos de Diseño. Tercera Edición. Barcelona: Gustavo Gili, 1979.

JORNET JOVÉS, Lluís. Aceptación social del mobiliario urbano como servicio y soporte publicitario. Antecedentes, evolución e integración de las distintas concesiones municipales de 1986 a 2005. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad Ramon Llull, 2007.

LÖBACH Bernd, Diseño Industrial. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.

LLOVET Jordi, Ideología y Metodología del Diseño. Barcelona: Gustavo Gili, 1979.

NORMAN, Donald A. La Psicología de los Objetos Cotidianos. Madrid: EDCA s.a., 1992.

Manual de diseño y construcción de los componentes del espacio público MEP. Medellín: ICPC (Instituto Colombiano de Productores de Cemento) – LAUR (Universidad Pontificia Bolivariana) – alcaldía de Medellín, 2003.

MAUSBACH Hans, Introducción al Urbanismo. Barcelona: Gustavo Gili, 1971.

MCCORMICK, Ernest James. Ergonomía; Factores Humanos en Ingeniería y Diseño. Barcelona: Gustavo Gill, 1980.

OLGYAY, Victor. Clima y Arquitectura en Colombia. Universidad del Valle, Facultad de Arquitectura. Cali, 1968.

REISSMAN, L. El Proceso Urbano. Barcelona: Gustavo Gili, 1973

RONCAYOLO, Marcel. La Ciudad. Barcelona: Paidós Ibérica s.a., 1998.

ROSSI, Aldo. La Arquitectura de la Ciudad. Barcelona: Gustavo Gili, 1971.

SANCHEZ VALENCIA, Mauricio. Morfogénesis del Objeto de Uso. Segunda Edición. Bogotá: Fundación Universitaria de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano, 2005.

SERRA, Jose María. ELEMENTOS URBANOS: Movilidad y Microarquitectura. Tercera Edición. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.

TORRES, Carlos Alberto. La Ciudad, habitad de diversidad y complejidad. Cátedra Manuel Ancízar, Facultad de Artes. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000.

VIÑOLAS MARLET, Joaquim. DISEÑO ECOLÓGICO: hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza. Barcelona: Art Blume, 2005.

WONG, Wucius. Principios del Diseño en Color. Barcelona: Gustavo Gill, 1987.

YEANG, Ken. Ecodesign: a manual of ecological design. London: Wiley – Academy, 2006.

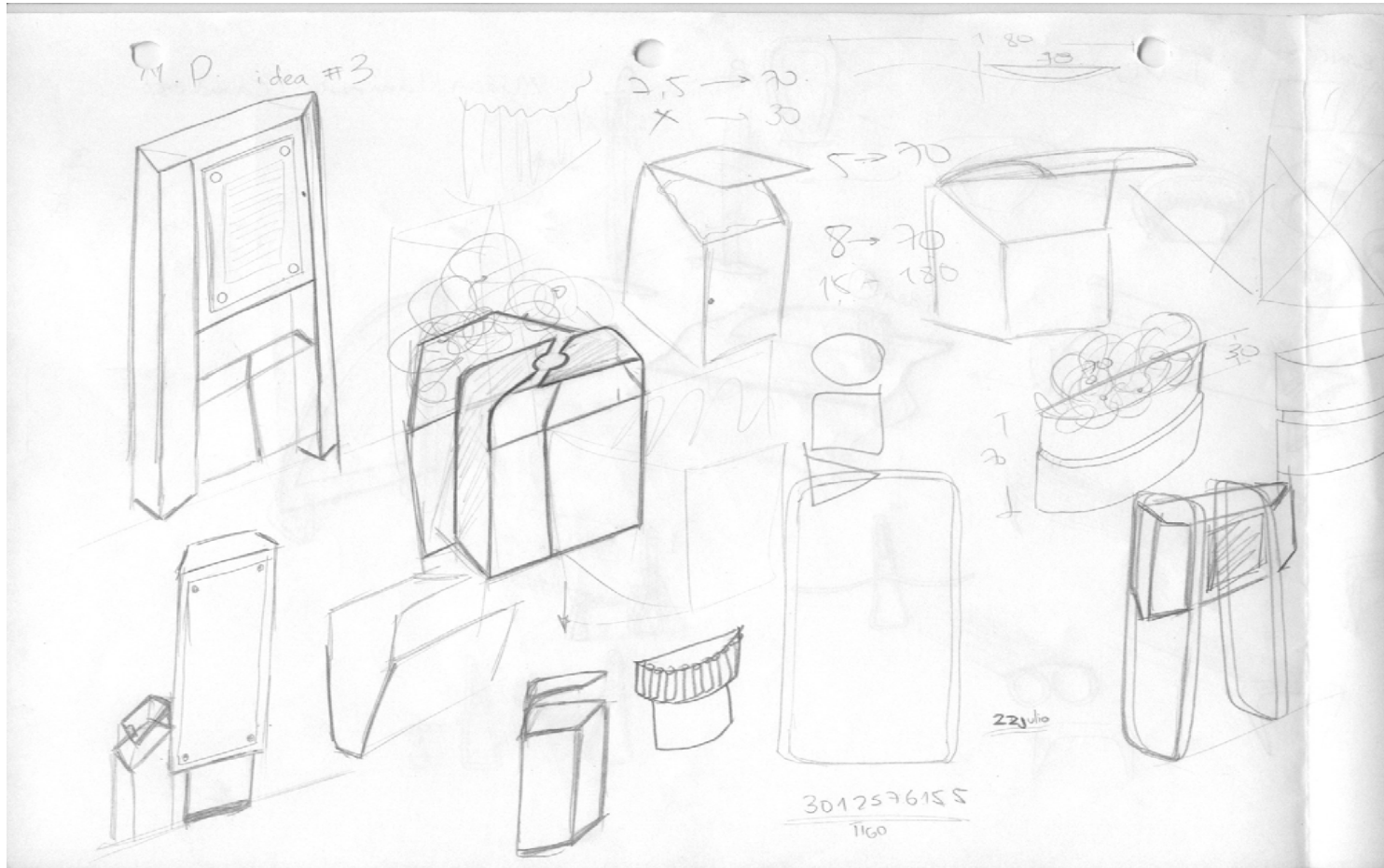
E-grafía

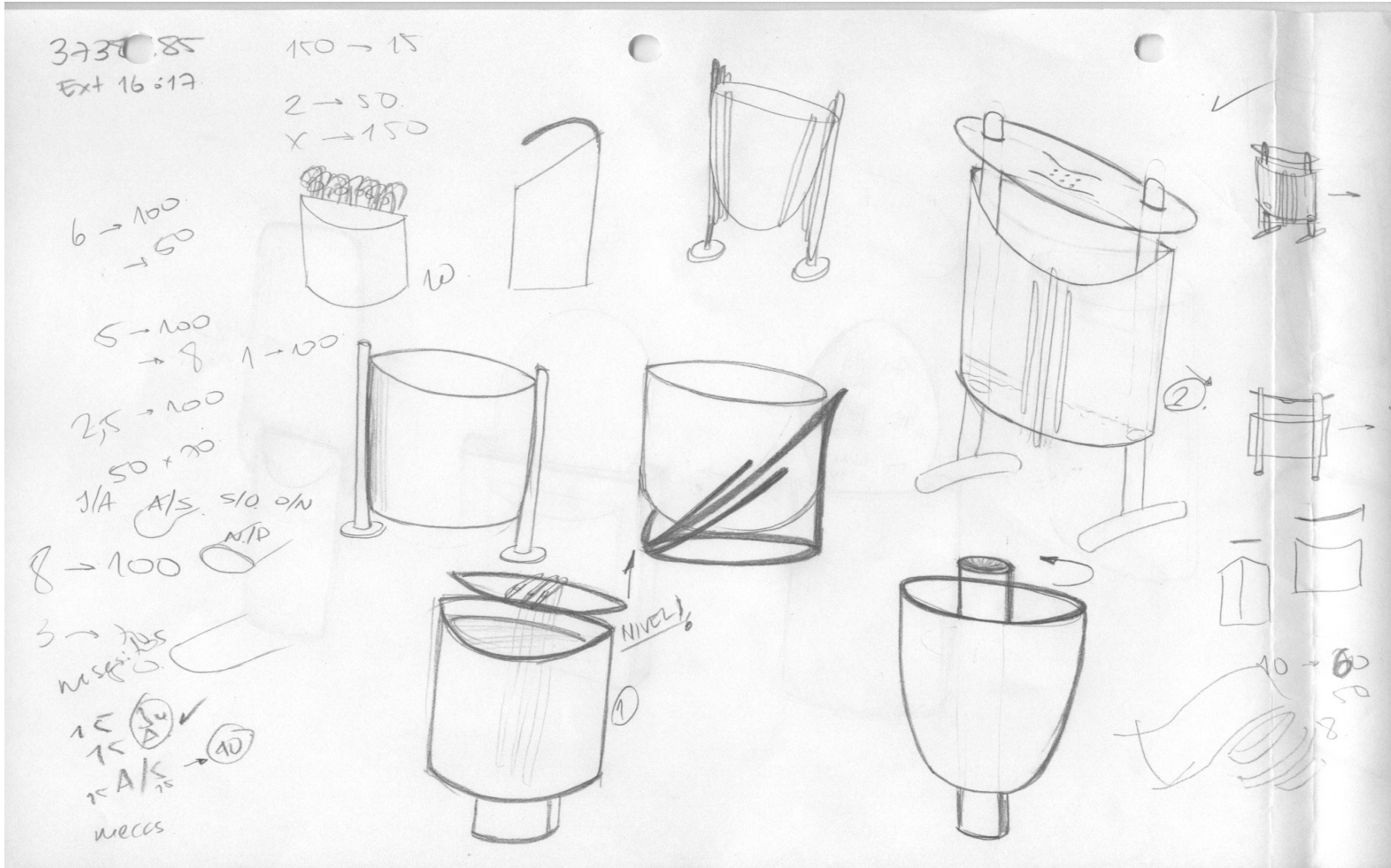
- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28087>
(Cartilla de Mobiliario Urbano de Bogotá D.C.)
- <http://www.azc.uam.mx/cyad/procesos/website/grupos/tde/NewFiles/tecIII.html>
- BRICEÑO AVILA, Morella. "La Percepción Visual de los Objetos del Espacio Urbano: Análisis del Sector El Llano del Área Central de la Ciudad de Mérida". Rev. Vzlan. de Soc. y Ant. [online]. ene. 2002, vol.12, no.33 [citado 24 Febrero 2008], p.84-101. Disponible en la World Wide Web: http://www2.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-30692002000100006&lng=es&nrm=iso. ISSN 0798-3069.
- http://www.cegesti.org/ecodiseno/que_es.htm
- <http://www.construnario.com/productos/mobiliario%2Durbano/>

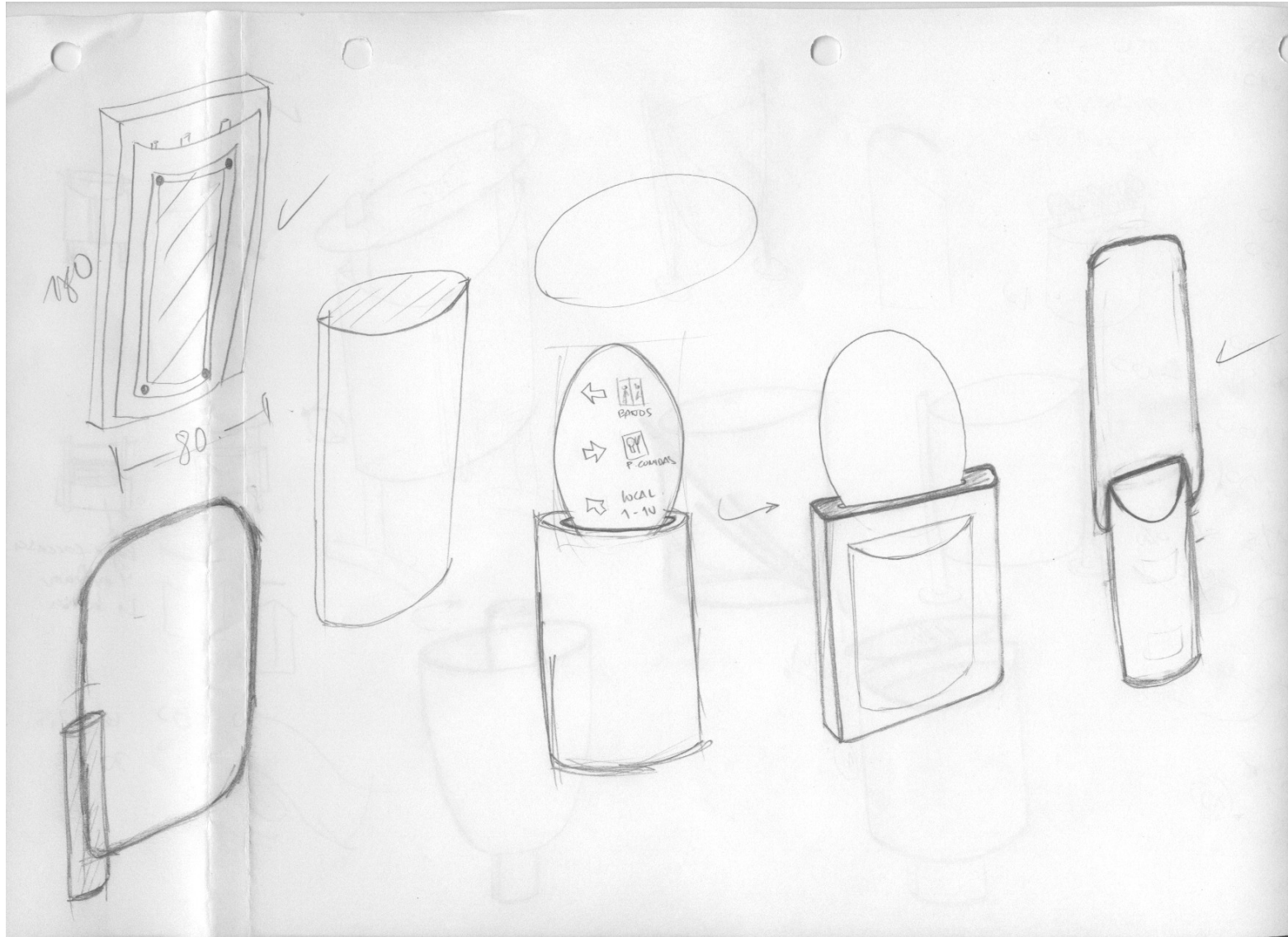
- www.dis.uia.mx/conference/HTMs-PDFs/Meade.pdf
- www.disnaval.com/pintura_mobiliario_urbano.asp
- <http://www.ecoralia.com/es-ecoralia-materiales.html>
- www.fotonostra.com/grafico/arteydiseno.htm
- www.husson-co.fr/en/Mobil%20et%20ellips.htm
- www.metalco.eu
- www.pre.nl/eco-indicator99/default.htm
- www.revista-mm.com/rev48/diseno.pdf
- www.solteco.es/catalogo/Jardineras/jardineras.htm
- www.uca.es/grup-invest/cit/Eco-diseno.htm
- www.uiah.fi/projects/metodi/237.htm
- www.urbain-mobilier.com

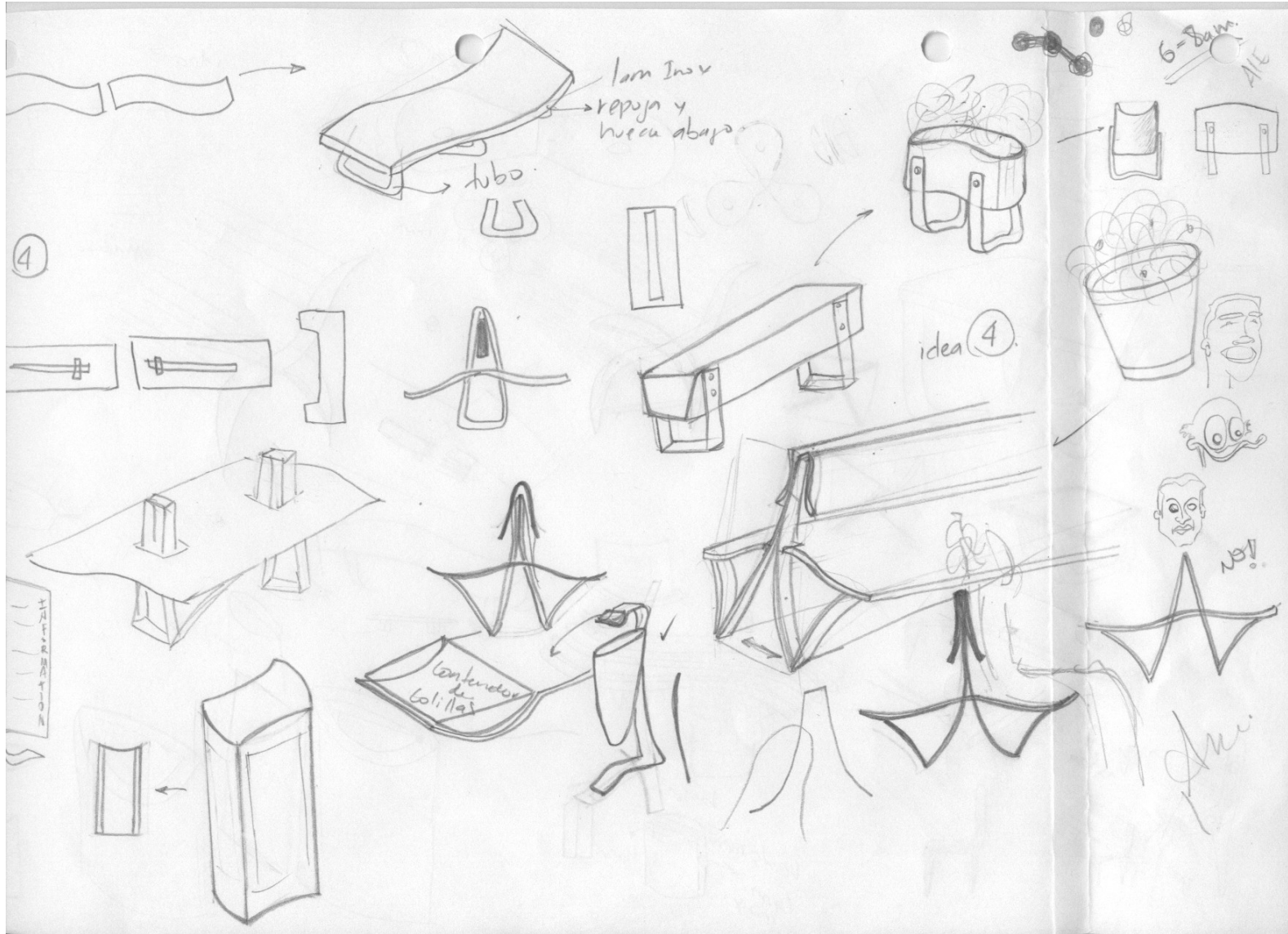
ANEXOS

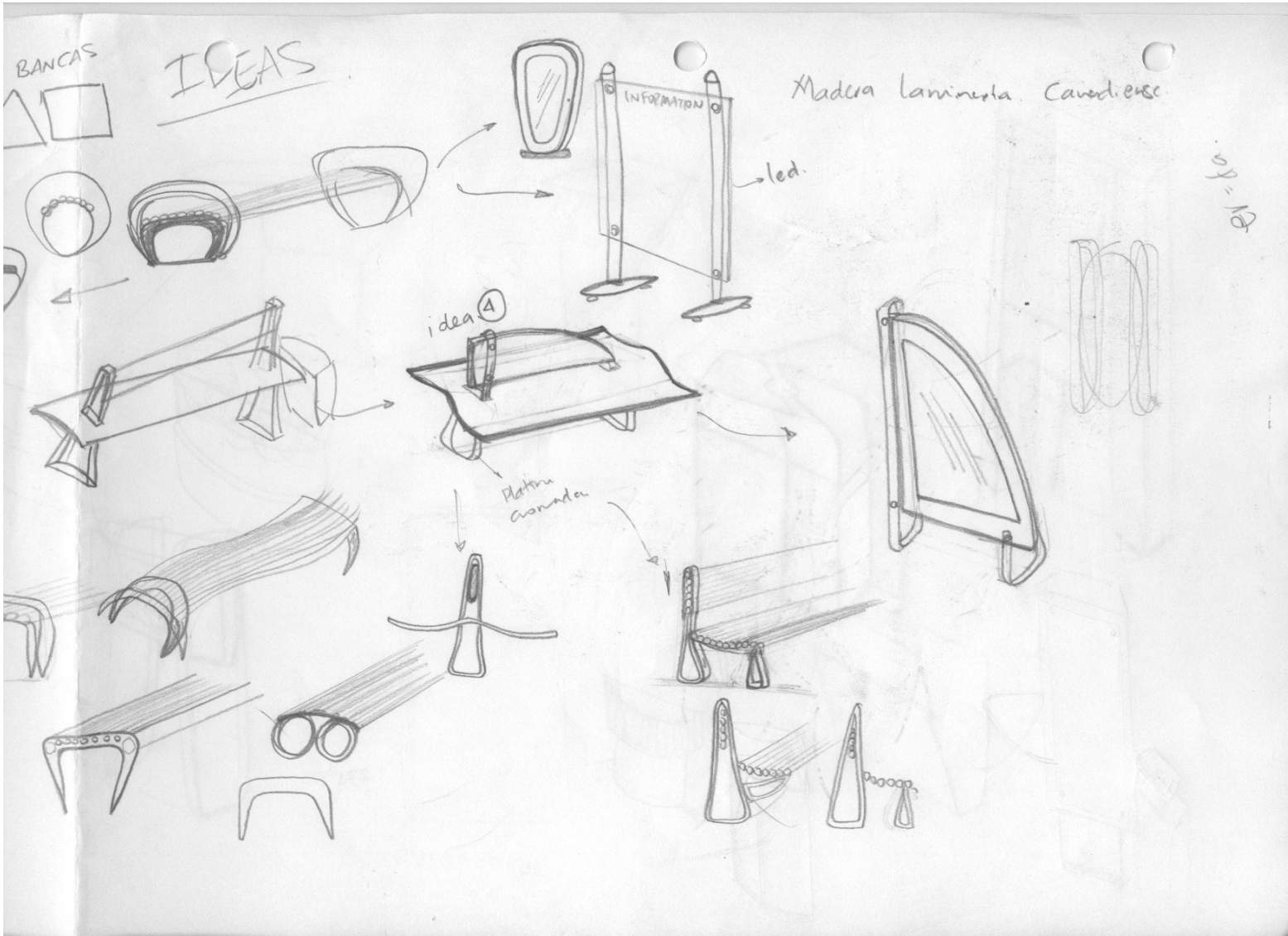
Anexo 1. Bocetos Primarios











Anexo 2. Planos Técnicos