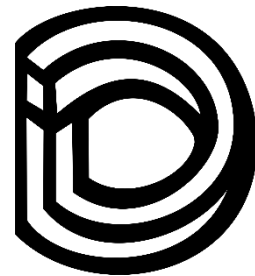


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
DISEÑO INDUSTRIAL



***MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO
ECOLÓGICO PARA LA CDMX***

Proyecto final más Réplica Oral que para obtener el Título de
Licenciado en Diseño Industrial

Presentan:

JESSICA LIZETH MEJORADA RODRÍGUEZ
GUILLERMO TORRES GARCÍA

Directora de proyecto: M. en Arq. Patricia Díaz Pérez.

México, 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



MOBILIARIO
URBANO
DE CONCRETO
ECOLÓGICO
PARA LA CMDX

JESSICA LIZETH MEJORADA RODRÍGUEZ
GUILLERMO TORRES GARCÍA

RESUMEN - ABSTRACT

Mobiliario urbano para la Ciudad de México, específicamente para las ocho alcaldías (Iztapalapa, Tláhuac, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Azcapotzalco), las cuales se encuentran por debajo del ratio mínimo de áreas verdes/habitante. Diseñado a partir de un sistema modular elaborado en concreto ecológico, uno de ellos el ligero que permite reutilizar materiales plásticos logrando ligereza y otro el permeable que permite la filtración del agua al subsuelo.

Urban furniture for Mexico City, specifically for the eight mayoralty (Iztapalapa, Tláhuac, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Benito Juárez and Azcapotzalco), which are below the minimum ratio of green areas/habitant. Designed through a modular system, made in concrete.



JURADO

Presidenta y asesor: M. en Arq. Patricia Díaz Pérez

Vocal: M. en Adm. Miguel Ángel Luna Guzmán

Secretario: D.I. Miguel Ángel Varela Bonilla

Primer suplente: D.I. Arturo Díaz Hernández

Segundo suplente: Dr. Juan Carlos Cortés Ruiz



AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA MATER: Universidad Nacional Autónoma de México, por ser mi segundo hogar, por darme gran parte de mi formación académica hasta ahora, por inculcarme valores, cultura y por la educación recibida a lo largos de todos estos años que llevo perteneciendo a esta máxima casa de estudios, es un gran honor y un privilegio portar su escudo y sus colores.

A MI PAPÁ: Paulo Mejorada, por ser mi gran ejemplo a seguir, por ser mi impulso de superación constante en todo momento, por la paciencia, la dedicación y por permanecer a mi lado incondicionalmente para que hoy me encuentre hasta este punto, por las enseñanzas dentro del hogar e incluso en las aulas, por tu participación tan importante en este proyecto para que lograra culminarse, por todo eso y mucho más, gracias por todo y, por tanto, las palabras no me alcanzarían para agradecerte tanto. Hoy concluyo con este logro, que sin duda por ti es posible, por ello este proyecto es por ti y para ti.

A MI MAMÁ: Cristina Rodríguez, por las enseñanzas, los cuidados y el apoyo constante a lo largo de este camino e incluso por el apoyo continuo al terminar la licenciatura. Gracias por apoyarme cuando más lo necesito y por seguir apoyándome para que pueda fortalecerme en el ámbito profesional.

A MI HERMANA: Karina Mejorada, por ser mi compañera de vida incondicional, mi confidente, mi sostén en todo momento y por tanto amor recibido; por el apoyo, la paciencia, las risas e incluso por enseñarme a ser mejor persona, siempre tienes las palabras necesarias para cada situación. A tu lado sé que mi niñez puede ser eterna mientras te tenga conmigo, pero también sé que estando junto a ti es crecer. Eres el tesoro más lindo que me dio la vida y el regalo más hermoso que me dieron nuestros padres.

A MIS HERMANOS MAYORES: Edna y Eric Mejorada, por tanto amor, por ser ejemplos a seguir, por siempre cuidar de Kari y de mí, por su gran apoyo, por sus palabras de aliento para seguir adelante, por sus consejos, por escucharme, por acompañarme a cada paso que doy y estar presentes en todo momento, sus grandes enseñanzas son las que llevo hoy conmigo.

MI ADORABLE SOBRINO: Bruno Belmont, por ser la luz de la familia, tú sola presencia llena de amor nuestro hogar.

A MI ASESORA DE PROYECTO: M. en Arq. Patricia Díaz por ser una excelente profesora dentro y fuera de las aulas, porque incluso antes de entrar a la licenciatura ya me motivaba a seguir adelante y ahora en este ciclo tan complejo que nos ha acompañado hasta el día de hoy. Usted más que nadie ha sido testigo de lo difícil que fue este proceso, e incluso a luchar contra corriente, pero en ningún momento dejó de apoyarnos o de alentarnos, le agradezco infinitamente el estar a nuestro lado en todo momento, por el tiempo invertido y por la paciencia para poder concretar hoy este logro tan importante en mi vida.

A MIS SINODALES Y PROFESORES: D.I Miguel Ángel Varela Bonilla, M. en Adm. Miguel Ángel Luna Guzmán, Dr. Juan Carlos Cortés Ruiz, D.I. Arturo Hernández Díaz por todo el tiempo invertido en las asesorías de este proyecto, por su paciencia, su compromiso, por todas sus palabras de aliento y por su excelente trabajo como profesores para que el día de hoy mi compañero y yo podamos concluir este logro.

A MI AMIGO Y COAUTOR DE PROYECTO: Guillermo Torres, por su amistad tan leal, por su compañerismo, por su apoyo incondicional a lo largo de todos estos cinco años en la licenciatura, por el aprendizaje en conjunto, por la paciencia y sobre todo por el excelente proyecto realizado, me siento satisfecha de los resultados obtenidos, que mejor haberlos compartido contigo y culminar este logro juntos.

A MI MEJOR AMIGA: Aranza Aguilar, por tan maravillosos doce años de amistad, me siento afortunada de tenerte como amiga, eres una excelente persona y me alegra haber compartido a tu lado tantos momentos los cuales siempre llevo conmigo, te agradezco por todo el apoyo, por siempre tus palabras de aliento en toda situación y por continuar hasta el momento de hoy compartiendo logros y vivencias juntas.

A MIS PERSONAS ESPECIALES: Edgar Ruiz y Abigail Rivera, por todo el cariño recibido, las palabras de aliento, por cuidar de mí, por todo su apoyo dentro y fuera de este proyecto, valoro y aprecio mucho su compañía y que el día de hoy me acompañen hasta este logro y lo compartan conmigo.

A MIS COLEGAS Y AMIGOS: Cecilia Montalvo, Iván Vázquez, Nicolás Méndez, Omar Hernández y Jerson Gutiérrez, por haber compartido conmigo los años de la licenciatura y por continuar presentes hasta este momento, les agradezco por todas las vivencias increíbles que compartí a su lado, por su gran amistad y por todas las enseñanzas aprendidas, me dio mucho gusto haber compartido con todos ustedes este ciclo, esperando que los años se sigan sumando acompañados de toda su esencia.

A: Las personas que estuvieron detrás de este extenso trámite de titulación, así como las personas que a través de sus enseñanzas nos apoyaron en todo momento para poder concluir el proyecto y que gracias a ello hoy podamos estar titulándonos.

Con todo mi amor para ustedes

Muchas gracias a todos

Atentamente: Lizeth Mejorada

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

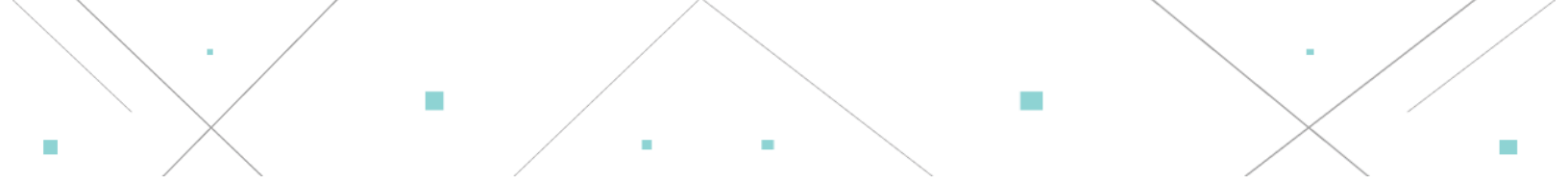
AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA MÁTER: Universidad Nacional Autónoma de México, porque desde mis inicios en CCH Azcapotzalco hasta mi licenciatura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, me enseñaste valores importantes, me formaste como persona, con mentalidad crítica, analítica, responsable, reflexiva y consciente, me diste grandes amistades y la oportunidad de vivir cosas únicas. A partir de ahora en adelante prometo representarte con gran respeto, humildad y orgullo y mantener tu nombre en lo más alto. Por todo esto y más, te estaré agradecido infinitamente siempre.

A MI DIRECTORA DE PROYECTO: M. en Arq. Patricia Díaz, por todo su apoyo, comprensión y paciencia que nos tuvo en todo momento a lo largo del proceso, ya que fue la guía principal de este proyecto de titulación. Con cariño. muchas gracias por todo.

A MIS PADRES: Guillermo Torres y Aricelda García, porque son mi vida, mi ejemplo y la base de todo, ya que sin su amor, apoyo y comprensión no hubiera sido posible realizar este gran logro. Por exhortarme día a día a ser una mejor persona y por hacerme entender que todo gran esfuerzo tiene su recompensa. Por esto y mucho más les debo todo y estaré infinitamente agradecido. Mil gracias, los amo.

A MIS HERMANAS: Paulina Torres y Daniela Torres, porque al igual que mis padres son mi vida, mi ejemplo y la base de todo, porque me han enseñado que siempre debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados, por todo su amor y apoyo que me brindaron en momentos complicados de mi vida, que gracias a eso pude atravesar aquella etapa y a partir de ello hoy puedo concluir este sueño con ustedes. Mil gracias, las amo.

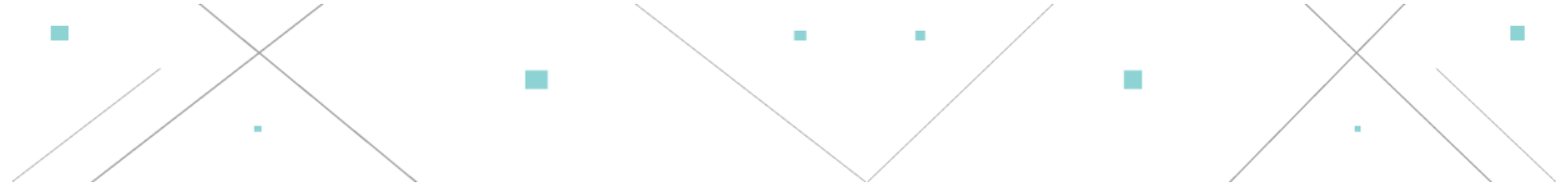


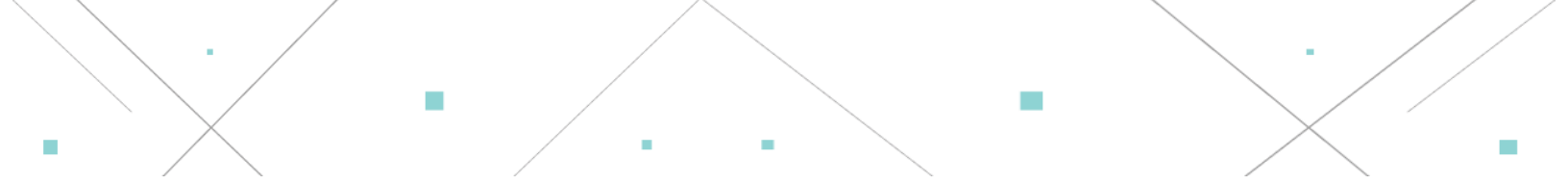
A MI PRIMO: Mariano Hernández, porque eres como el hermano que nunca tuve, por ser un gran ejemplo a seguir y que te estaré siempre agradecido por todos los momentos que hemos pasado juntos y sobre todo por el apoyo que me brindaste en los momentos cuando más lo requerí, porque también fuiste una parte muy importante para que yo haya podido cursar mi licenciatura. Muchas gracias.

A MI TÍA: Alejandra García, porque me has enseñado que la dedicación y esfuerzo es lo principal para cumplir cualquier objetivo y que junto con mi primo fuiste parte importante del cambio que le di a mi vida y que a pesar de mis malos momentos me apoyaste sin importar nada. Muchas gracias.

A MIS AMIGOS: Nicolás Méndez, Iván Vázquez, Jerson Gutiérrez, Cecilia Montalvo y Lizeth Mejorada, porque con ustedes tuve grandes momentos y experiencias únicas, agradecerles por todo su apoyo y cariño y que fue un placer haber empezado y concluido juntos esta etapa tan importante en nuestras vidas. Los quiero.

A MI MEJOR AMIGA: Lizeth Mejorada, porque nunca creí tener una amiga como tú, llegaste a mi vida para hacer una gran diferencia en ella, por motivarme siempre a ser mejor en todo aspecto. Agradecerte por la gran persona que eres, por tus valores y principios, por permitirme conocerte y ser una pequeña parte de tu vida. Muchas gracias por haber confiado en mí y permitirme concluir junto a ti esta gran etapa de nuestras vidas, por todo esto y mucho más te estaré agradecido por siempre. Te quiero mucho.





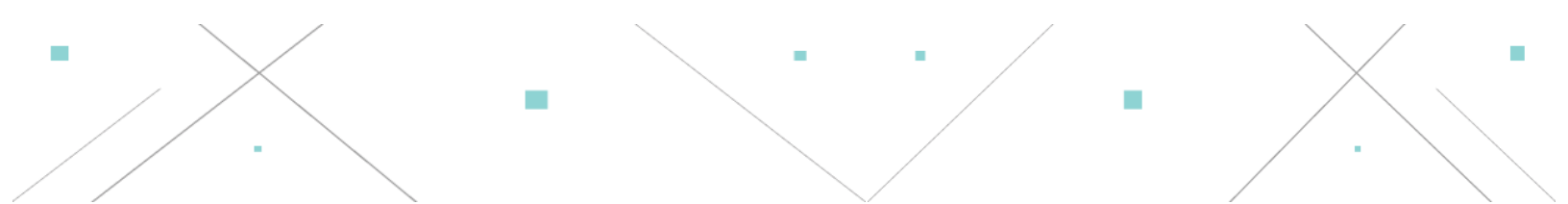
AL Dr. PAULO MEJORADA: por el gran y amable apoyo que nos brindó en todo momento durante el proceso de nuestro proyecto de titulación, por las asesorías y prácticas realizadas, así como el aprendizaje que obtuvimos a lo largo de este tiempo y por toda su confianza y aliento. Con respeto, muchas gracias.

A MIS PROFESORES: porque aprendí algo de cada uno con quienes tomé clase, sobre todo agradecerles a los pocos con quienes tuve la oportunidad de tener, más allá de una relación profesor – estudiante, una más estrecha y de confianza. Gracias por todo su apoyo.

Con gran cariño, muchas gracias a todos.

Atentamente: Guillermo Torres García.

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”



ÍNDICE

- Resumen - Abstract
- Jurado
- Agradecimientos

Introducción	13
CAPITULO 1 Contexto general CDMX	16
1.1 CDMX, geografía y población.....	17
1.2 Organizaciones: PAOT, OMS.....	22
1.3 Distribución de las áreas verdes en la CDMX	26
1.4 Árboles urbanos	30
1.5 Dasonomía urbana.....	31
1.6 Importancia de los bosques y árboles urbanos	33
1.7 Beneficios ambientales de los árboles urbanos.....	35
1.8 Beneficios sociales de los árboles urbanos	37
1.9 Beneficios económicos de los árboles urbanos	38
1.10 Concreto	40
1.10.1 Concreto permeable.....	43
1.10.2 Concreto ligero.....	46
Problemática actual	49

CAPITULO 2 Análisis y delimitación del proyecto..... 50

2.1 Objetivo del proyecto 51

2.2 Mobiliario..... 51

2.2.1 Mobiliario urbano..... 52

2.2.2 Tipos de mobiliario urbano 53

2.3 Amoblamiento urano 56

2.4 Descripción y análisis de productos análogos 57

2.5 FODA..... 71

2.6 Los usuarios..... 72

2.7 Requerimientos 73

CAPITULO 3 Desarrollo del proyecto 76

3.1 Concepto de diseño 77

3.2 Elaboración y análisis de modelos y simuladores..... 78

3.3 Desarrollo de propuesta de diseño..... 82

3.4 Relaciones atropométricas 97

3.5 Secuencias de uso 101

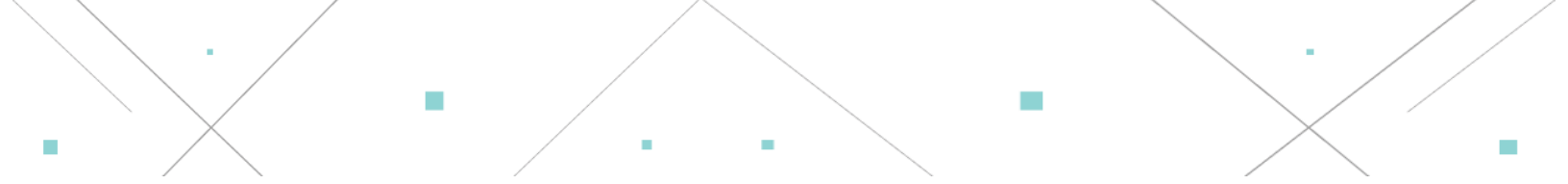
3.6 Renders del proyecto 105

3.7 Descripción formal 108

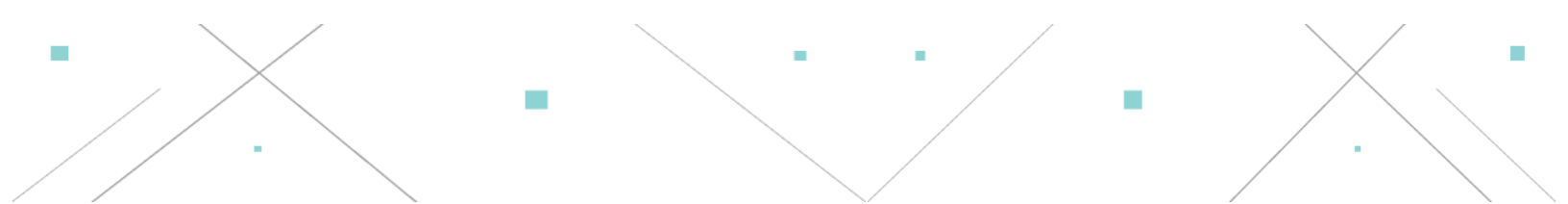
3.8 Desarrollo de pieza en concreto 111

3.9 Relación de medidas..... 125

3.10 Beneficios del proyecto 128



Conclusión	129
Fuentes de consulta.....	130
Glosario	132
Anexos.....	139
I Planos.	
II Matriz de precio unitario.	
III Método ACI (American Concrete Institute).	
IV Propuestas de contextos.	
V Línea de producción.	
VI Normas generales de ordenación.	
VII Peso del mobiliario	



INTRODUCCIÓN

En el presente documento se dará cuenta de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la licenciatura para obtener el título de licenciado(a) en la carrera de Diseño Industrial.

En el octavo semestre de la carrera, en el módulo de investigación de la materia de Materiales y Procesos Industriales VI, se llevó a cabo la investigación del tema: Aplicación de concreto en mobiliario urbano.

Con la experiencia que se generó a través de la investigación previa a este proyecto de titulación, el análisis, y entrevistas realizadas a distintos ingenieros civiles, tanto profesores como a estudiantes de la FES Aragón, quienes han sido ganadores de distintos concursos del ACI (American Concrete Institute), en Denver Colorado, USA 2015 y Las Vegas Nevada, USA 2018.

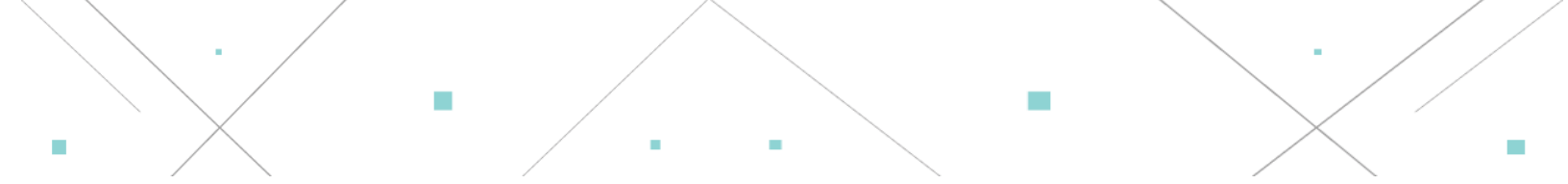
La investigación sobre concreto permeable, se deriva en particular por la aplicación del concreto, ya que es un material que tiene distintas aplicaciones más allá de la convencional, por ello decidimos llevar a cabo nuestro proyecto de titulación con este material, donde se tomó en cuenta la aplicación del mismo para elaborar el mobiliario urbano.

El Mobiliario urbano de concreto ecológico, es la característica principal del proyecto, el cual está encaminado a contrarrestar los problemas de contaminación del aire; la reducción del uso de concreto convencional, así como la creación de mayor número de áreas verdes en la CDMX.

La elaboración de un sistema modular de islas verdes, para la creación de un mayor número de áreas verdes en las ocho alcaldías de la CDMX (Iztapalapa, Tláhuac, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Azcapotzalco), las cuales se encuentran por debajo del promedio mínimo de dotación de lo verde.

Las áreas verdes de la ciudad de México de acuerdo a datos recopilados por la OMS, deben de ser de 9 a 12 m²/habitante. Existen ocho alcaldías donde los ratios de área verde por habitante se encuentran por debajo de lo requerido, cifras que alertan la necesidad de incrementar la dotación de áreas verdes.


Con la necesidad de mejorar el medio ambiente, este proyecto tiene un propósito social y ambiental, utilizando materiales que colaboren con el reciclaje, además de la filtración del agua al subsuelo para la recarga de los mantos acuíferos, los cuales son el concreto ligero el cual contiene poliestireno expandido ayudando al reciclaje del material y el concreto permeable permite la filtración del agua pluvial para la recarga de los mantos acuíferos.



La aportación de los árboles urbanos favorece el medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes. Algunos de estos beneficios son:

- Producción de oxígeno.
- Absorción y reducción de la contaminación.
- Regulación de la temperatura evitando las islas de calor.
- Fijan el suelo.
- Previenen la erosión.
- Filtran el agua al subsuelo y recargan los mantos acuíferos.
- Pueden almacenar hasta 6 toneladas de CO₂ por habitante.
- Envían la humedad del ambiente a los mantos acuíferos.
- Aumento de agua subterránea extraída para consumo humano.
- Aumenta el valor de bienes raíces.

Este proyecto se organizó en 3 capítulos, los cuales muestran los motivos, el por qué y el cómo fue desarrollado.



Capítulo 1

Contexto general
de la CDMX.

1.1 CIUDAD DE MÉXICO, GEOGRAFÍA Y POBLACIÓN.

La Ciudad de México es la capital de la República Mexicana, sede de los poderes federales y la ciudad más poblada del país. Su historia es centenaria y sus habitantes son gente comprometida con el desarrollo, bienestar, diversidad, medio ambiente y crecimiento económico.

RESEÑA DE LA CDMX

El 18 de noviembre de 1824, se fundó la Ciudad de México al entrar en vigor la Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos (1824), la cual reconoció a esta zona como sede de los Poderes de la Unión (Ejecutivo, Legislativo y Judicial).

El 31 de diciembre de 1970, con la promulgación de La Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, el territorio se dividió en las dieciséis alcaldías actuales.

En 1997: se realizó por primera vez la votación para elegir al Jefe de Gobierno de la Ciudad de México.

Con 1,485 km², la Ciudad de México se consolida como uno de los centros financieros y culturales más importantes del continente americano y del mundo al recibir distinguidos reconocimientos como: “Destino Turístico #1 para viajar en 2016”, por el New York Times, y como “Capital Mundial del Diseño 2018” por la Organización Mundial de Diseño (WDO, por sus siglas en inglés).

GEOGRAFÍA

- **Superficie:** 1,485,000 km.
- **Clima:** Templado subhúmedo (87%); seco y semiseco (7%) y templado húmedo (6 %).
- **Altitud:**
 - Mínima:** 2,240 msnm.
 - Máxima:** 3 930 msnm.
 - Latitud:** 19.27689° 36' - 19° 2' N
 - Longitud:** -99.13941° 56' - 99° 22' O

Imagen 1: Vista aérea de la Ciudad de México



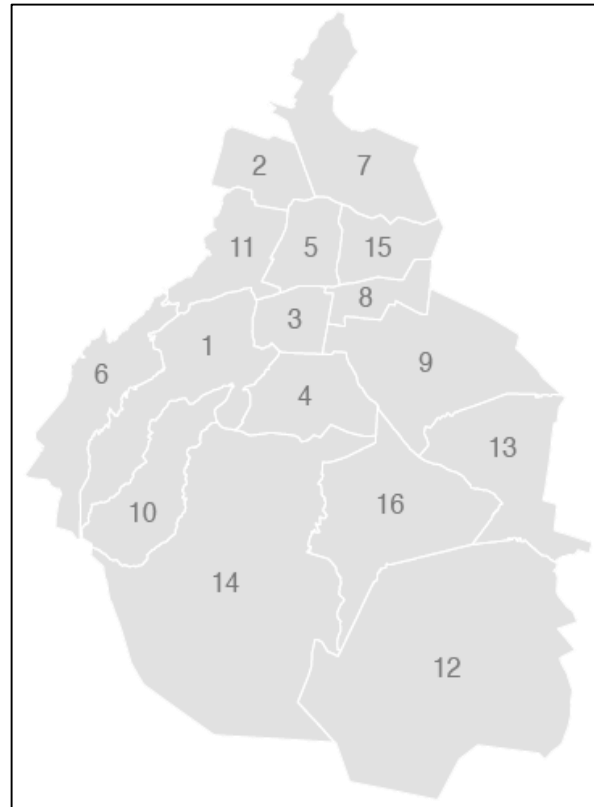
Fuente: imagenesaereasdemexico.com

DIVISIÓN POLÍTICA

Las alcaldías son las dieciséis demarcaciones territoriales en las que se encuentra dividida la Ciudad de México. Son órganos político-administrativos desconcentrados y autónomos en sus acciones de gobierno. Cada una de ellas se encuentra encabezada por un alcalde, el cual es elegido por voto popular y directo. Como se muestra en la imagen dos observamos el mapa de la ubicación de las alcaldías.

1. Álvaro Obregón
2. Azcapotzalco
3. Benito Juárez
4. Coyoacán
5. Cuauhtémoc
6. Cuajimalpa
7. Gustavo A. Madero
8. Iztacalco
9. Iztapalapa
10. Magdalena Contreras
11. Miguel Hidalgo
12. Milpa Alta
13. Tiáhuac
14. Tlalpan
15. Venustiano Carranza
16. Xochimilco

Imagen 2: Distribución de las 16 alcaldías en la CDMX.



Fuente: www.cdmx.gob.mx/cdmx/sobre-nuestra-ciudad

DENSIDAD

En la CDMX, el 99.5% de la población es urbana y el 0.5% rural.

La relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio, a nivel nacional la densidad de población es de 61 hab/km².

A continuación, se muestra la tabla de población estimada de la CDMX de acuerdo a edad y sexo en el año 2018 la cual fue realizada por la Dirección de Investigación y Evaluación del IAPA (Instituto para la Atención y Prevención de las Adicciones).

Tabla 1: Población CDMX 2018.



ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO POR SEXO Y EDAD EN 2018

Edad	Hombres	Mujeres	Total	Edad	Hombres	Mujeres	Total	Edad	Hombres	Mujeres	Total
0	61,495	58,699	120,194	37	62,822	68,623	131,445	74	16,400	22,143	38,542
1	61,291	58,592	119,883	38	62,665	69,008	131,672	75	15,094	20,634	35,728
2	61,119	58,552	119,671	39	62,425	69,288	131,713	76	13,806	19,125	32,931
3	60,908	58,517	119,425	40	61,958	69,290	131,248	77	12,575	17,660	30,235
4	60,672	58,480	119,152	41	61,319	69,082	130,401	78	11,454	16,304	27,759
5	61,076	58,953	120,029	42	60,760	68,925	129,685	79	10,427	15,060	25,486
6	61,477	59,426	120,903	43	60,299	68,835	129,134	80	9,464	13,884	23,348
7	61,814	59,827	121,641	44	59,771	68,624	128,395	81	8,560	12,765	21,325
8	62,328	60,412	122,740	45	59,102	68,220	127,322	82	7,718	11,703	19,420
9	62,880	61,059	123,939	46	58,274	67,630	125,904	83	6,952	10,718	17,670
10	63,103	61,473	124,575	47	57,255	66,835	124,089	84	6,255	9,815	16,070
11	63,658	62,015	125,673	48	56,048	65,841	121,889	85	5,588	8,939	14,526
12	64,567	62,616	127,183	49	54,734	64,732	119,466	86	4,943	8,068	13,011
13	64,934	62,976	127,910	50	53,388	63,580	116,967	87	4,327	7,213	11,541
14	65,085	63,335	128,420	51	52,007	62,359	114,367	88	3,743	6,377	10,120
15	65,382	63,793	129,175	52	50,570	61,027	111,596	89	3,193	5,568	8,761
16	65,615	64,187	129,802	53	49,090	59,597	108,687	90	2,709	4,853	7,562
17	65,785	64,623	130,408	54	47,616	58,134	105,749	91	2,270	4,180	6,450
18	65,972	65,223	131,196	55	46,176	56,678	102,854	92	1,877	3,555	5,432
19	66,333	65,902	132,236	56	44,784	55,246	100,030	93	1,532	2,984	4,516
20	66,795	66,574	133,369	57	43,439	53,826	97,265	94	1,232	2,470	3,703
21	67,054	67,241	134,295	58	42,108	52,372	94,479	95	975	2,014	2,989
22	67,077	67,889	134,966	59	40,761	50,837	91,597	96	758	1,611	2,369
23	67,149	68,457	135,606	60	39,366	49,192	88,558	97	577	1,258	1,836
24	67,163	68,938	136,101	61	37,893	47,420	85,314	98	431	956	1,386
25	67,213	69,505	136,718	62	36,326	45,520	81,845	99	314	707	1,021
26	67,445	70,013	137,458	63	34,673	43,517	78,190	100	224	512	736
27	67,507	70,224	137,732	64	32,956	41,446	74,401	101	156	363	519
28	67,290	70,194	137,484	65	31,174	39,316	70,490	102	106	251	357
29	66,878	69,965	136,843	66	29,348	37,141	66,488	103	71	170	240
30	66,265	69,547	135,812	67	27,509	34,961	62,470	104	46	113	159
31	65,744	69,250	134,994	68	25,700	32,838	58,538	105	29	74	103
32	65,432	69,211	134,643	69	23,969	30,819	54,788	106	18	47	65
33	64,885	68,972	133,856	70	22,322	28,911	51,233	107	11	29	40
34	64,129	68,572	132,700	71	20,748	27,094	47,842	108	7	18	24
35	63,496	68,354	131,850	72	19,223	25,347	44,569	109	2	6	8
36	63,062	68,370	131,432	73	17,761	23,692	41,453	Total	4,190,259	4,597,881	8,788,141

Fuente: CONAPO 2018. Estimación realizada por la Dirección de Investigación y Evaluación del IAPA.

Fuente: Dirección de Investigación y Evaluación del IAPA.

En la siguiente tabla se muestra la clave de las alcaldías, así como el número de habitantes de cada una, este dato obtenido por el INEGI.

Tabla 2: Número de habitantes por delegación.

Clave del municipio o alcaldía	Alcaldía	Habitantes (año 2015)
002	Azcapotzalco	400 161
003	Coyoacán	608 479
004	Cuajimalpa de Morelos	199 224
005	Gustavo A. Madero	1 164 477
006	Iztacalco	390 348
007	Iztapalapa	1 827 868
008	La Magdalena Contreras	243 886
009	Milpa Alta	137 927
010	Álvaro Obregón	749 982
011	Tláhuac	361 593
012	Tlalpan	677 104
013	Xochimilco	415 933
014	Benito Juárez	417 416
015	Cuauhtémoc	532 553
016	Miguel Hidalgo	364 439
017	Venustiano Carranza	427 263

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

1.2 ORGANIZACIONES: OMS, PAOT.

Con base en los datos obtenidos, decidimos investigar cuales eran los m²/hab. de área verde que debía tener como mínimo la CDMX. Como resultado obtuvimos datos sobre la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) los cuales nos permitieron determinar cuáles de las dieciséis alcaldías de la CDMX se encuentran por encima o por debajo de lo mínimo requerido de m² de área verde/hab.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

Imagen 3: Emblema de la OMS



Fuente: www.who.int/es/

Su objetivo es construir un futuro mejor y más saludable para las personas de todo el mundo.

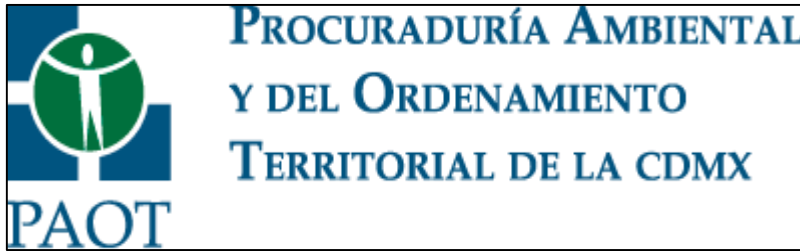
La OMS inició su andadura al entrar en vigor su Constitución el 7 de abril de 1948, fecha en la que celebran cada año el Día Mundial de la Salud.

Sus ámbitos de actividad principales son los siguientes:

- Enfermedades no transmisibles.
- Enfermedades transmisibles.
- Preparación, vigilancia y respuesta a las crisis.
- Promoción de la salud a lo largo del ciclo de vida.
- Sistemas de salud.

PROCURADURÍA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PAOT)

Imagen 4: Emblema de la PAOT.



Fuente: www.paot.org.mx/

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D. F. es un organismo público descentralizado de la Administración Pública, que tiene como objeto la defensa de los derechos de los habitantes de la Ciudad de México a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, mediante la promoción y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental y del ordenamiento territorial.

Es fundamental que se sienten las bases para institucionalizar la defensa del derecho de la población a disfrutar de un medio ambiente adecuado por los órganos del poder judicial.

Misión: Defender el derecho de los habitantes de la Ciudad de México a disfrutar de un ambiente sano y un territorio ordenado para su adecuado desarrollo, salud y bienestar.

Visión: Es una institución moderna, fuerte, confiable, que junto con su personal defienden los derechos de los habitantes de la ciudad a un ambiente adecuado y un territorio ordenado para su desarrollo y bienestar, al incidir en la solución efectiva de los problemas ambientales y territoriales, respondiendo al ideal de justicia que la población de la Ciudad de México demanda.

Una vez teniendo información sobre ambas instituciones, resumimos los puntos que creemos más importantes.

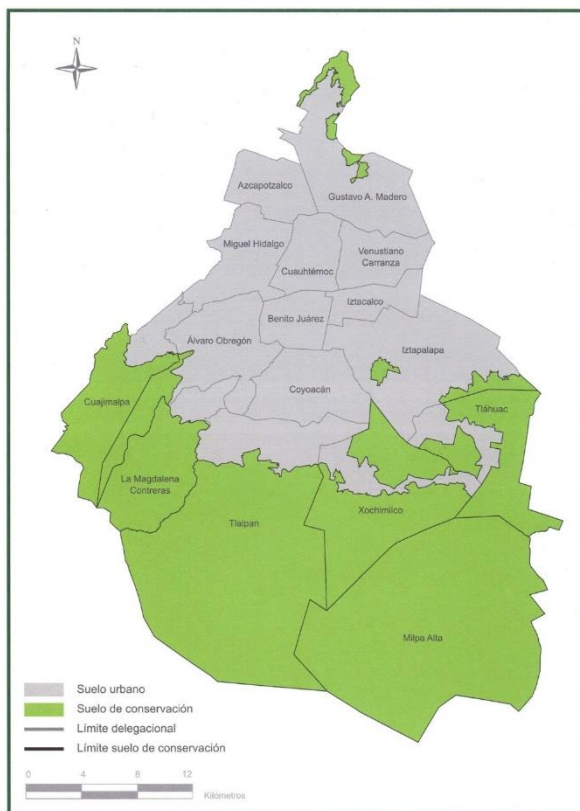
- **La Organización Mundial de la Salud (OMS)**, establece entre 9 y 12 m² de área verde/habitante.
- **Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) de la CDMX:** Institución que junto con su personal defienden los derechos de los habitantes de la ciudad a un ambiente adecuado y un territorio ordenado para su desarrollo y bienestar, al incidir en la solución efectiva de los problemas ambientales y territoriales.
- La gestión de las áreas verdes del Distrito Federal tiene un marco legal, el cual está terciado por la **Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal**, dicha ley reconoce en su **artículo 5°** que un área verde es: Toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el Distrito Federal.

El **artículo 87°** especifica que:

Parques y jardines, plazas ajardinadas o arboladas; jardineras, zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública; así como área o estructura con cualquier cubierta vegetal o tecnología ecológica son consideradas áreas verdes de estudios existentes.

Teniendo estos datos, investigamos en qué situación se encontraban las dieciséis alcaldías y así poder saber con certeza, en cuales podíamos intervenir con la creación de más áreas verdes. En la imagen 5 mostramos las áreas verdes que existen en la CDMX.

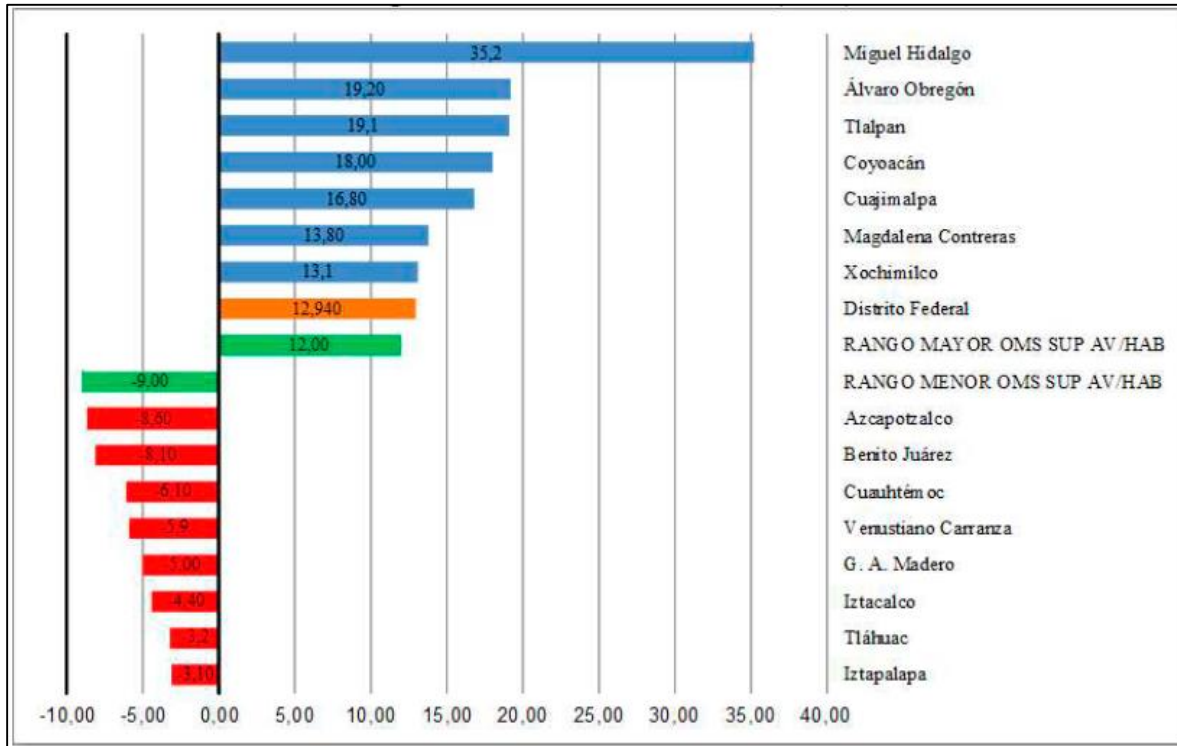
Imagen 5: Área urbana y suelo de conservación de la CDMX



Fuente: SEDEMA, 2003 y PAOT, 2010.

1.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS VERDES EN LA CDMX

Gráfica 1: Relación rango superficie área verde/habitante de la OMS en las alcaldías de la CDMX (2009).



Fuente: SEDEMA, 2003 y PAOT, 2010.

* Por debajo del índice de la CDMX y la OMS están 8 alcaldías.

Con base en la gráfica anterior, pudimos darnos cuenta que 8 alcaldías, no cumplen con los metros cuadrados mínimos de área verde/habitante, por lo cual creemos necesario intervenir como diseñadores industriales y así incrementar la calidad de vida de los habitantes.

En la siguiente tabla mostramos donde se puede apreciar la variación de las áreas verdes en las distintas alcaldías, esto obtenido por la PAOT.

Tabla 3: Variación de la superficie de áreas verdes en Km², según inventarios de áreas verdes de la CDMX de 2003 y 2009.

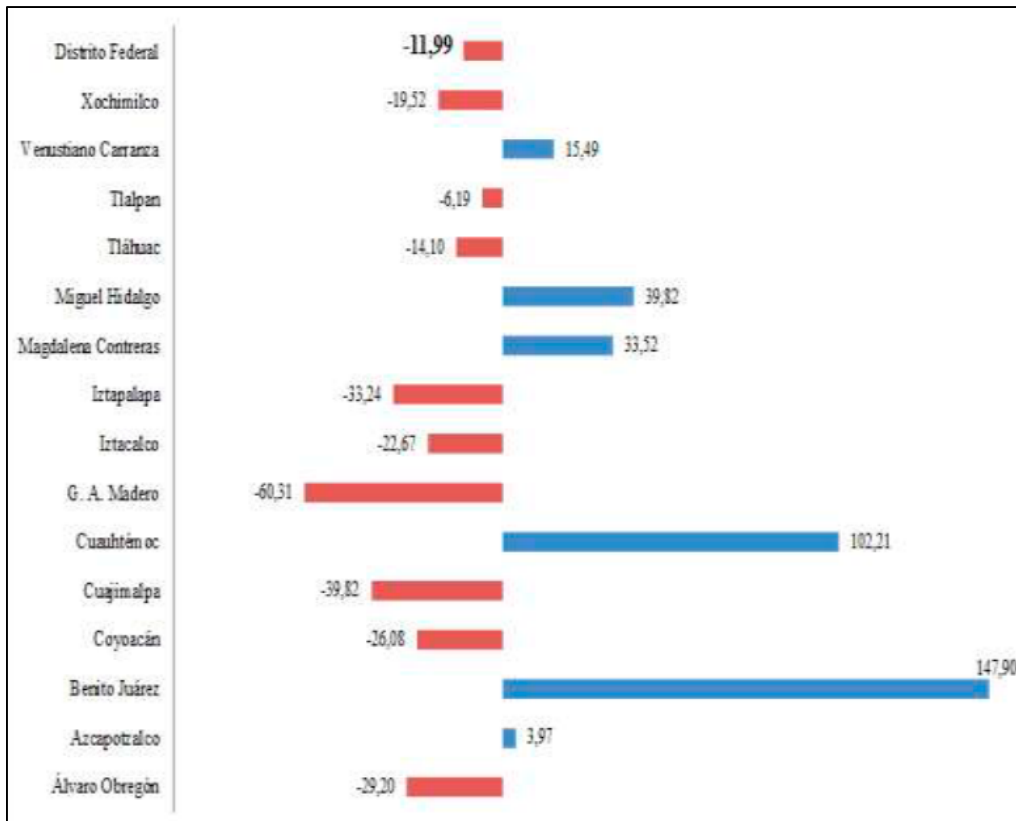
Delegación	Sup. Verdes en 2003 (km²)	Sup. Verdes en 2009 (km²)	Variación de sup. Verdes (km²)	% variación sup. Verdes
G. A. Madero	14,26	5,66	-8,6	-60,31
Álvaro Obregón	24,59	17,41	-7,18	-29,20
Iztapalapa	18,32	12,23	-6,09	-33,24
Coyoacán	20,13	14,88	-5,25	-26,08
Cuajimalpa	5,55	3,34	-2,21	-39,82
Xochimilco	5,89	4,74	-1,15	-19,52
Tlalpan	11,8	11,07	-0,73	-6,19
Iztacalco	2,25	1,74	-0,51	-22,67
Tláhuac	2,27	1,95	-0,32	-14,10
Azcapotzalco	4,28	4,45	+0,17	3,97
Magdalena Contreras	1,82	2,43	+0,61	33,52
Venustiano Carranza	5,23	6,04	+0,81	15,49
Cuauhtémoc	1,81	3,66	+1,85	102,21
Benito Juárez	1,19	2,95	+1,76	147,90
Miguel Hidalgo	8,89	12,43	+3,54	39,82
Distrito Federal	128,28	112,899	-15,381	-11,99

Fuente: SEDEMA, 2003 y PAOT, 2010.

* En negrita se señalan las delegaciones que han tenido variaciones positivas en la extensión de sus áreas verdes.

Porcentaje de variación de áreas verdes de la CDMX entre 2003 y 2009.

Gráfica 2: Porcentaje de variación de áreas verdes de la Ciudad de México entre 2003 y 2009.



Fuente: SEDEMA, 2003 y PAOT, 2010.

La gráfica 2 presenta la variación de áreas verdes de la CDMX, en la cual se observan todas las alcaldías, así como el porcentaje con el que cuentan de acuerdo a datos recabados por la SEDEMA y la PAOT.

Tabla 4: Variación del ratio de superficie de áreas verdes/habitante en las alcaldías, según inventarios de áreas verdes de la CDMX de 2003 y 2009.

Delegación	2003	2009	Variación ratio hab. / Sup. AV	% variación hab. /sup. AV
Iztapalapa	10,30	3,10	-7,20	-69,90
Tláhuac	7,5	3,2	-4,30	-57,33
G. A. Madero	11,50	5,00	-6,50	-56,52
Cuajimalpa	36,70	16,80	-19,90	-54,22
V.Carranza	11,3	5,9	-5,40	-47,79
Álvaro Obregón	35,80	19,20	-16,60	-46,37
Coyoacán	31,40	18,00	-13,40	-42,68
Iztacalco	5,50	4,40	-1,10	-20,00
Xochimilco	15,9	13,1	-2,80	-17,61
Distrito Federal	15,1	12,940	-2,16	-14,30
Azcapotzalco	9,70	8,60	-1,10	-11,34
Tlalpan	20,3	19,1	-1,20	-5,91
Magd. Contreras	10,30	13,80	3,50	33,98
Miguel Hidalgo	25,20	35,2	10,00	39,68
Cuauhtémoc	3,50	6,10	2,60	74,29
Benito Juárez	3,30	8,10	4,80	145,45

Fuente: SEDEMA, 2003 y PAOT, 2010.

*En negrita se señalan las alcaldías que han tenido aumentos en su ratio de habitantes por área verde.

En la tabla 3 presentada anteriormente damos a conocer la variación de ratio mínimo por habitante, así como la variación de habitante por superficie, estos datos recabados por SEDEMA y PAOT entre los años 2003 y 2009 en las alcaldías de la CDMX.

1.4 ÁRBOLES URBANOS

En la ciudad, le llamamos árbol urbano y no árbol ornamental, o de sombra, porque sus funciones van más allá de un papel meramente estético.

“Los árboles han sido importantes estéticamente para la gente desde las primeras civilizaciones. Los egipcios, persas, fenicios, chinos y romanos, tenían a los árboles en alta estima y en ciertas ocasiones los adoraban. Ellos utilizaron los árboles para su beneficio estético, para realizar la decoración de los templos.” (Angeles, 1992)

En la actualidad es posible afirmar que quizá sea en la salud humana donde se dé el principal aporte del árbol urbano; la gente padece infecciones, enfermedades respiratorias, de la piel y problemas psicológicos, debidos muy probablemente al estrés y a los diferentes tipos de contaminación ambiental. No es exagerado afirmar que estamos como a finales del siglo XIX en Europa, cuando se presentaron grandes epidemias resultado del hacinamiento y carencia de servicios sanitarios en las ciudades (Rivas, 2005).

Imagen 6: Árboles urbanos.



Fuente: laspaginasverdes.com/empresa/eco-pue/

Los árboles urbanos presentan grandes aportes para las ciudades y sus habitantes, por ello el 11 de julio es el día del árbol como lo vemos en la imagen 6.

1.5 DASONOMÍA URBANA

Dasonomía Urbana: La disciplina forestal que se relaciona con el estudio, conservación, protección y manejo de los árboles y vegetación asociada que se encuentra dentro y en la periferia de las ciudades se le denomina dasonomía urbana.

“Dasonomía Urbana: Ciencia agronómica que trata de la ordenación de los bosques y árboles dentro y alrededor de los centros de población. Parte de estudiar los beneficios derivados de los árboles urbanos, los impactos que sobre ellos causan las múltiples actividades domésticas, de construcción, vehiculares e industriales; las medidas de prevención, mitigación y corrección de tales problemas y los métodos para lograr un adecuado manejo y administración de estos recursos.” (Torres, Importancia y ambiente de los bosques y árboles urbanos, 2001).

“La dasonomía urbana es una disciplina que se relaciona con las masas vegetales o arboladas de las ciudades o recintos urbanos, lo cual ha adquirido una gran importancia al igual que la ecología, debido al crecimiento exagerado de las grandes metrópolis del mundo.” (Angeles, 1992)

La dasonomía urbana, por tanto, relaciona las masas vegetales o arbóreas, con las ciudades o recintos urbanos. Como lo citamos anteriormente puede considerarse que las zonas arboladas en las ciudades son los mejores agentes para modificar las condiciones climáticas de las mismas, en forma favorable y añaden a su característica de utilidad la belleza escénica.

En calles, plazas, el arbolado tiene la misión de hacer grato al ciudadano, su tránsito y convivencia social; los árboles ayudan a suavizar el nivel del ruido, dan una nota de vida y naturaleza en el dominio del asfalto y el concreto, y controlan de algún

modo la contaminación, fijando el polvo, absorbiendo el bióxido de azufre y transformando el bióxido de carbono.

A través de sus mismos procesos fisiológicos (fotosíntesis, respiración, transpiración, translocación, absorción, etc.) el árbol contribuye a mejorar la calidad de vida del ciudadano, de allí que se requieran árboles seguros y saludables como el componente principal de la infraestructura verde en las ciudades. Cuando se pretende intervenir un árbol siempre debe tenerse en mente los favores que suministra.

“Los árboles reducen la radioactividad en el aire, aunque no pueden destruirla, solamente alteran la dispersión.” (Harbet, 1965).

La Dasonomía Urbana surge como la ciencia encargada de la correcta ordenación y manejo de los bosques y árboles urbanos; contemplando todos los aspectos técnicos, ecológicos, administrativos, legales, organizativos, económicos y sociales para lograrlo.

La Dasonomía Urbana constituye un campo de trabajo relativamente nuevo para muchos profesionales y una oportunidad de actuar interdisciplinariamente, dada la gran connotación social que el manejo de las áreas verdes urbanas implica.

Una de las tareas principales de la dasonomía es la evaluación dendrométrica de los árboles como lo vemos en la imagen 7.

Imagen 7: Evaluación de los árboles.



Fuente: <http://areasverdesyarboladourbano.com.mx/>

1.6 IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES Y ÁRBOLES URBANOS

La siguiente lista es una relación de los valores más importantes de los bosques y árboles urbanos:

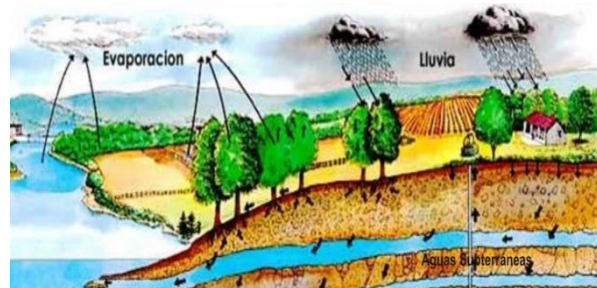
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes, dando espacios para el ejercicio y la recreación.
- Proporcionar privacidad.
- Ocultar vistas indeseables.
- Realzar vistas agradables.
- Embellecer el ambiente: colorido del follaje, fragancia de las flores y frutas singulares.
- Mejora la salud de las personas.
- Proveer carácter e identidad a una comunidad y un sentido de cuidado y seguridad.
- Crear sentimientos de relajación y bienestar.
- Atraer turistas.
- Proporcionar aire fresco y limpio.
- Dar alimento y protección a la vida silvestre.
- Proveer protección del sol, del ruido y del viento.
- Reducir la contaminación del aire.
- Conservar el agua y reducir la erosión.
- Ahorrar energía.
- Modificar el ambiente dinámico local.
- Amortiguar los deslumbramientos y reflejos de luz.
- Limpiador natural del aire, removiendo CO₂ y exhalando O₂.
- Reducir el escurrimiento superficial.
- Contribuir a la recarga de los mantos acuíferos.

“La Dasonomía Urbana se vale de las plantas para crear y manejar marcos escénicos con el fin de romper con la uniformidad del paisaje, para servir de complemento arquitectónico o como elemento modificador, creando patrones de sombra como otros componentes del paisaje urbano.” (Torres, Importancia y ambiente de los bosques y árboles urbanos., 2001)

Debido al conocimiento que se tiene de los hábitos de crecimiento de los árboles, sus formas y tamaños, al igual que de los beneficios, se han empleado con una gran cantidad de propósitos de ingeniería ambiental y arquitectura del paisaje como amortiguadores de ruido, luz, contaminación, vistas y olores desagradables; también para dirigir el tránsito en los camellones y para realzar y embellecer el paisaje en los proyectos arquitectónicos. “Algunos árboles y arbustos tienen potencial arquitectónico, pueden ser usados individual o colectivamente y llegar a las siguientes funciones: articulación del espacio (definición de espacio) formación de resguardos, control de la privacidad y realización progresiva o atractivo visual.” (Angeles, 1992).

En la imagen 8 mostramos uno de los puntos arriba mencionados sobre la importancia de los árboles urbanos, así como de los bosques, esta imagen se refiere a la contribución de la recarga de los mantos acuíferos.

Imagen 8: Recarga de los mantos acuíferos



Fuente: <https://www.google.com.mx/>

1.7 BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS ÁRBOLES URBANOS

Los diferentes tipos de contaminación del aire, suelo, agua, auditiva y visual en las ciudades están afectando gravemente la condición de salud física y emocional de sus habitantes. Uno de los problemas más preocupantes es la contaminación atmosférica, por los gases y polvos que se encuentra en altas concentraciones dentro el aire urbano, productos de las múltiples actividades de transporte y construcción, quemas de desechos, actividades agrícolas, al igual que de las emisiones de los vehículos y fábricas. Mediante la captura del dióxido de carbono y la exhalación de oxígeno de sus tejidos, principalmente por las hojas cuando realizan la fotosíntesis, los árboles contribuyen a reducir la concentración de CO₂ y otros gases nitrosos y sulfurosos, por eso se les llama “sumideros de carbono”.

“La moderna conceptualización de la dasonomía urbana va más allá de la estética, ya que las zonas arboladas dentro de las grandes urbes contribuyen a filtrar y purificar el aire, así como a contener las tolveneras con todos sus efectos nocivos; participan en la regulación del régimen hidrológico, propiciando la infiltración que recarga los mantos acuíferos; detienen la erosión de los suelos y tienen importantes funciones en la regulación del clima.” (Angeles, 1992)

También las hojas y tallos atrapan gran cantidad de polvos y sustancias volátiles actuando como filtros de aire; de allí se les ha denominado “pulmones verdes”.

Los árboles atemperan el clima local a través de su transpiración, las áreas verdes arboladas son “islas de frescor”; las altas temperaturas, resultantes del calor reflejado por el cemento en las “islas de calor” urbanas son reducidas por la sombra de las copas creando frescura y protegiendo de la insolación excesiva.

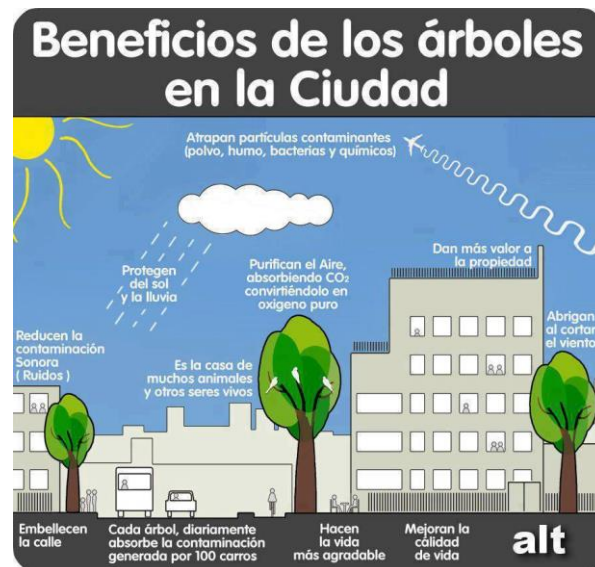
La función de los árboles como purificadores y acondicionadores ambientales hace que el aire que pasa por la copa fluya más limpio y fresco.

La poda debe ser muy cuidadosa, es importante mantener un adecuado nivel de frondosidad en la copa de los árboles con el fin de sostener estos beneficios. “Utilizando las propiedades de los árboles y los arbustos, se podría crear un microclima que pudiera mejorar suficientemente el clima para nuestro bienestar.” (Angeles, 1992)

La propagación del ruido es causada por: 1) la naturaleza del origen (frecuencia, composición, lugar y si el origen es o no es de naturaleza linear o de punto); 2) la naturaleza del terreno y la cobertura de la vegetación que tiene que ver con el paso del sonido; 3) el estado de la atmósfera (rapidez y dirección del sonido).” (Angeles, 1992).

La imagen 9 presenta gráficamente algunos ejemplos de los beneficios mencionados anteriormente sobre la aportación de los árboles en las ciudades.

Imagen 9: Recarga de los mantos acuíferos



Fuente: <https://www.google.com.mx/>

1.8 BENEFICIOS SOCIALES DE LOS ÁRBOLES URBANOS

Las plantas reducen la erosión causada por el agua, en el suelo, ya sea interceptando el agua de lluvia, manteniendo firme el suelo con sus raíces o incrementando la absorción del agua a través de la incorporación de materia orgánica, también las plantas son atractivas para controlar la erosión que causa el agua sobre el suelo. Los beneficios de los árboles en la salud y bienestar de las personas son evidentes, basta pensar en la respiración de aire limpio y fresco. Se han identificado efectos benéficos para reducir gran cantidad de enfermedades físicas y emocionales: el verde del paisaje reduce el estrés en las personas, introduciendo calma y tranquilidad, haciéndolas más productivas y felices.

Se ha demostrado una recuperación más pronta en los pacientes de los hospitales que cuentan con vistas a las áreas verdes arboladas. También los niños con déficit de atención presentan un mejor comportamiento en ambientes arbolados. (USDA, Forest Service, 2012).

Los árboles crean un fuerte sentido de comunidad, no solamente son estéticos en sí mismos, sino que agregan belleza al paisaje circundante: dando color al escenario urbano, suavizando las rígidas líneas de los edificios, dando privacidad y sentido de aislamiento y seguridad, contribuyendo de manera general a dar carácter y sentido de pertenencia a la comunidad.

“Los árboles y arbustos proveen con su hermosura inherente, de belleza a todos los escenarios, son elementos estéticos de sus alrededores, hermosos simplemente por sus líneas, formas, colores y texturas. Los árboles y arbustos realzan los paisajes, suavizan las líneas arquitectónicas, engrandecen y complementan los elementos arquitectónicos, unifican los elementos divergentes e introducen la naturaleza al paisaje, además producen patrones de sombra.” (Angeles, 1992).

1.9 BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LOS ÁRBOLES URBANOS

Los árboles aumentan el valor de una propiedad ya que hacen parte de su infraestructura. Estudios demuestran que una propiedad con árboles bien mantenidos puede llegar a valer un 20% más que una carente de los mismos. Un vecindario con árboles atrae más y sus propiedades se cotizan mejor. “Los beneficios pueden ser agrupados bajo cuatro categorías: a) mejoramiento de clima, b) usos en ingeniería, c) usos en arquitectura, d) usos estéticos.” (Angeles, 1992)

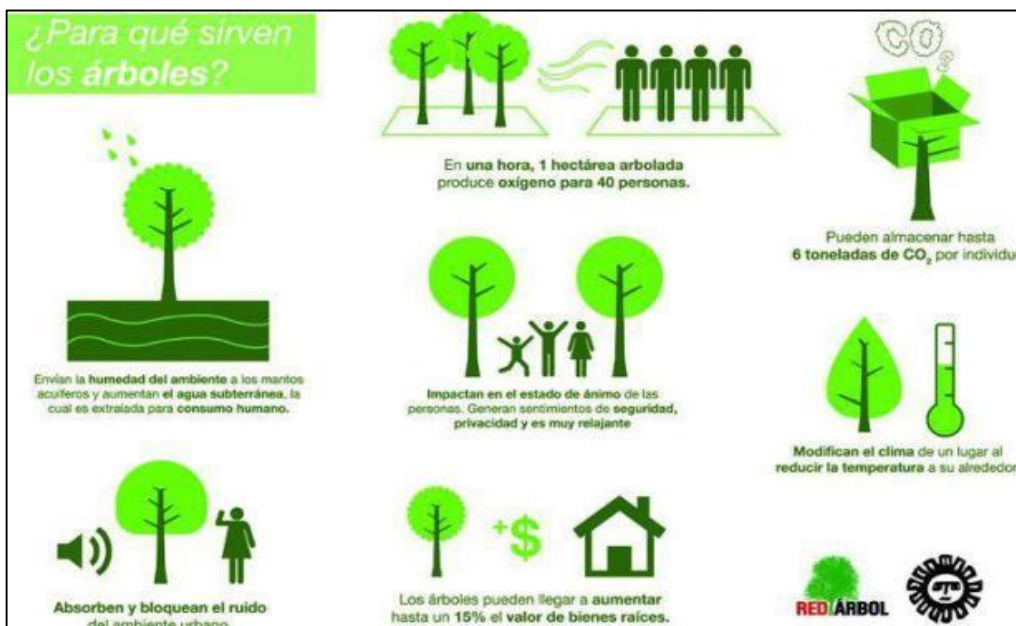
La mercadotecnia aprovecha muy bien esta percepción y este imaginario colectivo cuando en sus anuncios pone nombre a sus desarrollos con bonitas fotografías: “Bosques de Cuemanco”, “Arboledas del Sur”, “La Foresta”, “Pinares del Río”, “Los Encinares”, etc., así esos lugares carezcan de vegetación arbolada. La gente prefiere caminar y visitar más los lugares y comercios a lo largo de calles arboladas; estos espacios no solo son físicamente más frescos y confortables sino resultan psicológicamente más atractivos.

Aunque es difícil separarla de los factores socioeconómicos, la movilidad de la gente también tiene influencia sobre el bosque urbano. Los árboles disminuyen los costos de energía. Aparte de la reducción de la “isla de calor”, los árboles conservan energía gracias a su sombra y efecto refrescante. En regiones con climas extremos los árboles deciduos estratégicamente ubicados pueden reducir los costos de energía hasta en un 30%, refrescando en el verano y permitiendo el paso del sol en el invierno. Además, de un solo ejemplar se pueden lograr dos, tres o cuatro “árboles”, debido a su metamorfosis, a sus cambios de forma, densidad, volumen y color a través del año.

“En años recientes las plantas han sido utilizadas en gran medida para resolver problemas ingenieriles-medioambientales. Envuelven no solo el paisaje estético sino también controlan la erosión del suelo, la polución del aire, el abatimiento del ruido, el manejo de las aguas de desecho, el control del tráfico y la reducción en la reflexión y el brillo deslumbrador.” (Angeles, 1992).

En la siguiente imagen damos a conocer los funcionamientos principales de los árboles.

Imagen 10: ¿Para qué sirven los árboles?



Fuente: jardinessinfronteras.files.wordpress.com/2016/12/beneficios-para-que-sirven-los-arboles-1

En una ciudad que carece de árboles y zonas verdes, el viento lleva y trae continuamente partículas contaminantes, pero si se intercalan árboles en la dirección que lleva el viento, estos purificaran y enfriaran el aire, absorbiendo CO₂ y liberando O₂. En zonas sin árboles, el flujo de aire es caliente, por lo que el aire contaminado pasa al centro de la ciudad siendo retenido ahí.

1.10 CONCRETO

Es un material de construcción, formado por una mezcla de agua, arena, piedra, cemento y aditivos, que, al fraguar, endurece.

“El concreto es una piedra artificial fabricada con agua, áridos y cemento en diversas proporciones y a menudo con aditivos químicos. El concreto suele consistir en una mezcla de 10-15% de cemento, 15-20% de agua, 60-75% de áridos (grava, arena y polvo de caliza), alrededor de 5% de aire (que forman pequeñas burbujas) y menos de 0.1% de aditivos químicos.” (Liversedge, 2011)

Imagen 11: Materiales del concreto

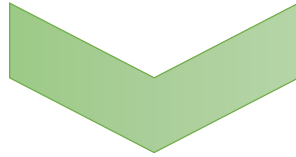


Fuente: <http://www.cip-trujillo.org/>

ESTADOS DEL CONCRETO

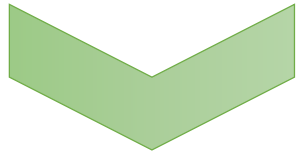
1. Estado fresco

Nos permite su manipulación y colocación.



2. Estado de fraguado

Es la pérdida de la plasticidad del concreto fresco.



3. Estado endurecido

Es la capacidad para resistir cargas.

CALIDAD DEL CONCRETO

- Depende de varios factores, sin embargo, está dado principalmente por la resistencia a la compresión.

Imagen 12: Resistencia de compresión

Existen probetas para el concreto las cuales miden la resistencia a la compresión que ejercen presión en los extremos del concreto como se muestra en la imagen 12.



Fuente: <http://www.cip-trujillo.org/>

- La calidad del concreto se evaluará mediante el $f'c$ obtenido en el laboratorio a los 28 días.

El concreto debe sumergirse en agua, este es uno de los procesos por el cual deben de pasar las piezas como se observa en la imagen 13.

Imagen 13: Calidad del concreto



Fuente: <http://www.cip-trujillo.org/>

1.10.1 CONCRETO PERMEABLE

El concreto permeable es un material de construcción novedoso que ofrece múltiples ventajas medioambientales y económicas, la principal virtud del concreto permeable es el adecuado manejo del agua de lluvia, cualidad reconocida positivamente por organismos internacionales como la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés).

El concreto permeable no tiene agregados finos o posee pocos. Este concreto se usa principalmente como pavimento en aplicaciones de vialidades de bajo tráfico, áreas de estacionamientos, senderos y caminos para peatones o ciclistas. Es un concreto especial, resultado de la combinación de agregado grueso, cemento y agua que favorece la creación de una estructura de tipo porosa que permite el paso de agua a través de él.

Es de baja resistencia; con revenimiento cero; es seco y poroso y puede usarse como pavimento de aceptable calidad estructural, que permita filtrar el agua de lluvia, y evitar el escurrimiento superficial.

“La permeabilidad o, lo que es más importante, la penetrabilidad es el factor principal que influye en la durabilidad del concreto. Los resultados sugieren que la penetración de agua, y por lo tanto la durabilidad, es mucho más sensible a la falta de curado que la resistencia a la compresión.” (Al-Khaiat & Haque, 1998)

De acuerdo con el ACI-522R, el concreto permeable es un material de estructura abierta con revenimiento cero, compuesto por cemento Portland, agregado grueso, poco o nada de finos, aditivos y agua. La combinación de estos ingredientes produce un material endurecido con poros interconectados, cuyo tamaño varía de 2 a 8 mm lo que permite el paso de agua.

El contenido de vacíos puede variar de un 18 a un 35 por ciento, con resistencias a compresión típicas de 2.8 a 28 MPa. Su velocidad de drenaje depende del tamaño del agregado y de la densidad de la mezcla, pero generalmente varía en el rango de 81 a 730 L/min/m².

En general, como ya se ha comentado, se emplean los mismos materiales que en el concreto convencional; es decir, materiales cementantes, agregados grueso y fino, aditivo y agua. Sin embargo, el agregado fino está limitado a pequeñas cantidades o se elimina de la composición de la mezcla. Si bien, al añadir agregado fino se incrementa la resistencia puede reducir el contenido de vacíos y por lo tanto la permeabilidad del concreto, la cual es su principal característica.

La imagen 14 presenta la muestra de la textura del concreto permeable en la cual se aprecia la porosidad del material.

Imagen 14: Concreto permeable



Fuente: Fotografía Ing. Paulo Mejorada

PROCESO DEL CONCRETO PERMEABLE

1. Las propiedades físicas de los materiales están determinadas (densidad, absorción y humedad).
2. Elegibilidad de la relación agua cemento.
3. Estimar la cantidad de cemento inicial.
4. Estimar la cantidad de cenizas volantes en sustitución.
5. Los aditivos se calculan de acuerdo a la ficha técnica.
6. Estimación del contenido de aire.
7. Elegir la granulometría basada en estándar ASTM.
8. Comprar con poca variación.
9. Determinar el volumen de la pasta.
10. Dosificar por metro cúbico.
11. Realizar correcciones de humedad y absorción.
12. Se determina el diseño final: Absorción de agua, cemento, aditivo y cenizas volantes.

Imagen 15: Cilindro de concreto permeable en compresión



Como uno de los procesos, en la imagen 15 vemos el proceso de compresión en el concreto.

Fuente: ARAGÓN, C. D. (2018). PERVIOUS CONCRETE CYLINDER. Nezahualcóyotl, Estado de México, México.

1.10.2 CONCRETO LIGERO

Este tipo de concreto pertenece a los concretos especiales, ya que son aquellos que tienen propiedades no ordinarias o aquellos producidos por técnicas poco comunes.

El concreto ligero (liviano) estructural es un concreto similar al concreto de peso normal, excepto que tiene una densidad menor. Este se produce con agregados ligeros (concreto ligero) o con una combinación de agregados ligeros y normales.

El término “peso ligero arena” se refiere al concreto ligero producido con agregado grueso ligero y arena natural.

El concreto ligero estructural tiene una masa volumétrica (masa unitaria, densidad) que varía de 1350 a 1850 kg/m³ (85 a 115 lb/pie³) y una resistencia a compresión a los 28 días que supera los 180 kg/cm² o 17 MPa (2500 lb/pulg²).

Para fines de comparación, el concreto de peso normal, que contenga arena, grava o piedra triturada, tiene una masa volumétrica que varía de 2080 a 2480 kg/m³ (130 a 155 lb/pie³).

ASTM C 567, COVENIN 1975, NMX-C-105, NTC 4022. Los nombres mencionados son métodos que traen ensayos de masa volumétrica para el concreto ligero estructural. Este concreto se usa principalmente para reducir la carga muerta (peso propio, carga permanente) de los miembros de concreto, tales como losas en edificios altos. (Steven H. Kosmatka, 2004)

POLIESTIRENO EXPANDIDO

El Poliestireno Expandido (EPS) se define técnicamente como:

Material plástico celular y rígido fabricado a partir del moldeo de perlas pre expandidas de poliestireno expandible.

La abreviatura EPS deriva del inglés Expanded PolyStyrene. Este material es comúnmente conocido en México como bolitas o perlas de unicel.

Ventajas:

- Reducción de peso: puede llegar a pesar hasta una quinta parte del peso de concreto tradicional.
- Excelentes propiedades térmicas.
- Excelentes propiedades acústicas.
- Es incombustible.
- Es impermeable.
- No es tóxico.
- No transmite vibración.
- Excelente resistencia al impacto.
- No es atacado por roedores, insectos u hongos.
- Se puede clavar, taladrar, atornillar y trabajar con herramientas tradicionales.

Las perlas de poliestireno expandido se utilizan para la fabricación de concreto ligero como agregado para alivianar morteros y concretos, estas se mezclan con cemento y agregados produciendo una masa ligera y voluminosa.

En general el concreto con agregado de poliestireno expandido, se fabrica con cemento, arena y esferas de poliestireno expandido (perlas), cuyos diámetros oscilan entre 1 y 6 mm; llegándose a obtener con este material densidades mayores a los 600 kg/m³.

La siguiente tabla presenta la relación de distintos materiales de acuerdo a su densidad y su resistencia de compresión en la cual se observan las cifras de cada material.

Tabla 5. Relación de materiales, densidad aparente y resistencia-compresión.

DENSIDAD APARENTE Kg/m ³	PERLA		CEMENTO	ARENA		AGUA	RESISTENCIA-COMPRESION Kg/cm ²
	KG	LT	KG	KG	LT	LT	
600	11.7	1170	320	142	89	138	14
700	11.05	1105	320	239	149	141	20
800	10.4	1040	320	336	210	144	23
900	100	1000	330	415	259	155	33
1000	9.5	950	330	508	318	162	38
1100	9.0	900	330	598	374	172	48
1200	8.1	810	330	695	434	175	59

Fuente: <http://rocacero.net/productos/poliestireno/perla-de-poliestireno>

El Poliestireno Expandido es un material plástico con textura esponjosa como se ve en la imagen 16 el cual es muy utilizado en diversas áreas, tales como el sector de la construcción donde es usado principalmente como aislamiento térmico y acústico.

Imagen 16: Perlas poliestireno



Fuente: PREFABRICADOS, R. I. (2018). PERLA DE POLIESTIRENO

PROBLEMÁTICA ACTUAL

La problemática actual que enfrenta nuestro contexto, principalmente es la escasa dotación de áreas verdes y espacios de convivencia en ellas, lo que genera distintos problemas ambientales, de salud, seguridad y calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Es bien sabido que la CDMX enfrenta día a día grandes problemas de contaminación, como son: ambientales, acústicos, inundaciones, esto último en gran parte debido al uso excesivo del concreto convencional, lo que impide la filtración del agua pluvial hacia los mantos acuíferos evitando su recarga; así mismo, otros problemas son: la construcción ilegal, retiro de jardineras, tala de árboles, etc., lo que ha provocado diferentes manifestaciones, quejas y denuncias por parte de los habitantes.



Capítulo 2

Análisis y
delimitación del
proyecto.

2.1 OBJETIVO DEL PROYECTO.

La CDMX ha presentado a lo largo de su historia una mala planeación urbana, por ende, una mala distribución de las áreas verdes existentes, resultando un contraste notorio entre alcaldías, donde algunas presentan hasta el triple de área verde/habitante mínima que se requiere según la OMS y en otras donde están muy por debajo de lo mínimo.

La demanda de áreas verdes siempre ha existido, es por ello que nuestro proyecto está enfocado a la creación de las mismas. Concentrándonos en el diseño de mobiliario urbano que responda a dicho problema.

Para comenzar este capítulo es necesario comprender que es el mobiliario urbano y así observar como esta información determinara el diseño de nuestro proyecto.

2.2 MOBILIARIO

Conjunto de muebles. Son objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales humanas como dormir, comer, cocinar, descansar, etc., mediante mesas, sillas, camas, estanterías, muebles de cocina, etc., los cuales se encuentran comúnmente en casas, oficinas, exteriores, etc. “La evolución del modo de vivir afecta al modo de uso de las cosas y puede exigir, en consecuencia, ciertas adaptaciones funcionales.” (Ricard, 1982)

2.2.1 MOBILIARIO URBANO

- Es el conjunto de elementos que hacen parte integral de una ciudad, y ayudan de manera informativa y funcional al embellecimiento de ésta, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes.
- El mobiliario urbano se instala en el espacio con un propósito claro para el ciudadano: el de ser útil.
- Podríamos considerar como mobiliario urbano a toda la serie de elementos que forman parte del paisaje de la ciudad, habiendo sido añadidos tanto en plano de superficie como en el subsuelo o en la parte aérea de dicho espacio.

Son elementos que sirven para jugar, sentarse, tirar la basura, iluminar una zona, informar, preservar de la lluvia, esperar el autobús, enviar una carta, llamar por teléfono, comprar el periódico, hacer gimnasia o, sencillamente. “Imitan, en cierta manera, la propia articulación de cuerpo humano. Poseen mayor versatilidad y capacidad, pero siguen precisando de la energía y del manejo del hombre para funcionar.” (Ricard, 1982)

En general, los elementos que se instalan en el espacio público con un propósito común al ciudadano: el de ser ÚTIL. En la imagen 17 se ven ejemplos de mobiliario, en todos los casos, el mobiliario urbano afecta al orden de las ciudades, al confort de sus habitantes y a su calidad de vida.

Imagen 17: Mobiliario urbano



Fuente: groupstk.ru/disenno-de-mobiliario-urbano

2.2.2 TIPOS DE MOBILIARIO URBANO

En este sentido se consideran los siguientes elementos:

- Banca Bolardo.
- Biciparqueadero.
- Cestos de basura.
- Luminaria.
- Señalización.
- Protección vegetal (arbóreas, arbustivas, herbáceas).
- Paradero de bus.
- Parasoles.
- Puestos de vendedores urbanos.

El mobiliario urbano de concreto, puede ser utilizado en parques, plazas, calles, estaciones de transporte público, etc. Estos usos llevan a la máxima exigencia de los materiales, y son pocos los materiales capaces de resistirla.

El concreto arquitectónico es un excelente material capaz de soportar actos de vandalismo, uso extremo, rapiña y requiere poco o nulo mantenimiento. Adicionalmente a todo esto, se pueden lograr gran variedad de acabados, colores y texturas de acuerdo a la arquitectura y paisajismo del lugar.

“La disciplina creativa del diseño es algo más que una simple profesión coyuntural, fruto de un determinado tipo de sistema socioeconómico: es la persistencia, actualizada y especializada, de esa congénita habilidad de que dispone la especie humana para dotarse del arsenal de artefactos necesarios a su supervivencia”.
(Ricard, 1982)

El diseño urbano consiste en la distribución, apariencia y funcionalidad de pueblos y ciudades, centrándose especialmente en el espacio público, tanto en calles, plazas y jardines como en infraestructuras públicas y propiedades privadas. El diseño de estos espacios públicos es cada vez más importante para el desarrollo a largo plazo y para el bienestar de la población. A los diseñadores les preocupa la manera como se hace uso de estos lugares, puesto que sus diseños pueden brindar a pueblos y ciudades una identidad única, ayudando a estimular la economía local y a realzar la historia y la cultura de una comunidad. “El diseño no trata la forma por la forma, sino que la define en función de la utilidad que esta ha de posibilitar”. (Ricard, 1982)

Los espacios públicos se componen de mobiliario urbano de formas, dimensiones y funciones diferentes, y que abarca una amplia variedad de elementos que van desde los tradicionales bancos de parque y jardineras hasta los innovadores diseños de alumbrado y pasos de cebra. De este modo, insertando elementos particulares, el énfasis recae sobre el espacio entre edificios. A demás de buscar elementos decorativos y estéticamente agradables, el mobiliario urbano también debe ser práctico.

“Se define al diseñador como el especialista de la forma, que vela por el hombre en el proceso de creación del producto industrial; perdida la mano visible, que mágicamente acordaba el producto artesanal a su uso y manejabilidad, es ahora la mano visible del diseñador la que ha de representar los intereses y necesidades reales de los hombres frente al terrorismo de una lógica técnica y comercial”. (Ricard, 1982).

El mobiliario básico se compone de:

- Bancas.
- Mesas.
- Arriates.
- Basureros.
- Luminarias.
- Señalamientos.

El mobiliario básico se completa con una serie de estructuras especiales como:

- Cercas.
- Barandales.
- Pérgolas.
- Pabellones.
- Quioscos.
- Arcadas.
- Invernaderos.
- Puentes.
- Plataformas.
- Esculturas.

2.3 AMOBLAMIENTO URBANO

La relación hombre - medio nos obliga a plantear soluciones cada vez más incluyentes y que generen patrones de identificación sobre el entorno en el cual nos desenvolvemos diariamente, proporcionando a la ciudad un lenguaje claro, definido y diferenciado. “Las cosas van cambiando continuamente y hacen que, a su vez, cambie el modo de convivir con ellas: nuevos usos para nuevas costumbres”. (Ricard, 1982)

El amoblamiento urbano como un componente del espacio público es un claro ejemplo de la relación hombre - medio, ya que es un valor de uso colectivo que permite satisfacer las necesidades urbanas; las cuales, están representadas en este contexto de espacio público, como infraestructuras, inmuebles, servicios, etc.

Por esta manera, contempla diferentes elementos que contribuyen a la materialización de las actividades y relaciones dentro de los espacios públicos, lo que hace necesario ordenarlos de tal manera que abarquen la mayoría de aspectos para la realización eficiente de dichas actividades y relaciones. “La repetición frecuente de un hecho inusual va haciéndolo habitual, por lo que va perdiendo su facultad de extrañarnos y poco a poco se incorpora a lo usual y así acabamos aceptándolo”. (Ricard, 1982)

Es así como la transformación de un espacio público, desde la visión del diseño, ayudará al cambio en la mentalidad de los habitantes en términos de sus roles como ciudadanos dentro de la sociedad. “El diseño posee una fisionomía prevista, aquella por la cual, lo que se está creando se hará utilizable y valorable. Diseño, lo que nos rodea, lo diario, está repleto de información”. (Ricard, 1982).

2.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE PRODUCTOS ANÁLOGOS

BANCAS

I.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Mesa-banca que cuenta con una superficie central en forma cuadrangular (mesa) y cuatro asientos en forma rectangular alrededor de ésta.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mesa central.▪ 4 asientos.▪ Elaborada de lámina y tubos de metal.	<ul style="list-style-type: none">▪ Metal.▪ Pintura base aceite de color verde brillante.

II.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Bancas de concreto, fijadas sobre una base de perfil metálico tubular rectangular.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pieza sólida de concreto.▪ Base metálica.	<ul style="list-style-type: none">▪ Concreto convencional con acabado aparente.▪ Metal.▪ Pintura base aceite de color negro.

III.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	METERIALES/ACABADOS
Banca pública comunitaria, aproximadamente para 10 personas. Elaborada en piedra, anclada al piso. Los asientos son planos y el respaldo tiene una pequeña inclinación permitiendo que no sea tan incómodo el permanecer sentado.	<ul style="list-style-type: none">▪ Pieza sólida de piedra.▪ Anclada al piso.▪ Cupo para 10 personas aproximadamente.▪ Formas rectas y curvas.▪ No requiere tanto mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none">▪ Piedra.▪ Acabado natural y rugoso.

IV.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	METERIALES/ACABADOS
Banca elaborada en metal, anclada al piso. Con espacio para dos personas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Banca de 2 plazas.▪ Metálica.▪ Anclada al piso.	<ul style="list-style-type: none">▪ Metal.▪ Pintura base aceite de color blanco.

V.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	METERIALES/ACABADOS
Mobiliario urbano de concreto elaborado en módulos con formas curvas y circulares, las cuales son logradas a través del vaciado en moldes. Superficies planas para permitir a las personas sentarse.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mobiliario modular.▪ Vaciado en moldes.▪ Sobrepuesto en el piso.▪ Pesado.▪ Color natural del concreto.▪ Superficies planas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Concreto.▪ Acabado aparente.

VI.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Banca comunitaria elaborada en lámina de acero con soportes de perfiles tubular.	<ul style="list-style-type: none">▪ Capacidad: 4 personas.▪ Fijación: anclaje al piso.▪ Respaldo y asiento con perforaciones para ventilación y evitar estancamiento del agua.	<ul style="list-style-type: none">▪ Respaldo y asiento en lámina de acero.▪ Soportes de tubo de acero de 2 ½”.▪ Recubrimiento de pintura color azul y rojo.

ÁREAS VERDES

I.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	METERIALES/ACABADOS
Áreas verdes ubicadas en la alcaldía Miguel Hidalgo de la CDMX.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se encuentran distribuidas dentro del circuito armonizando el ambiente.▪ Cuenta con distintos tipos de plantas según su acomodo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se encuentran fijadas al suelo.

II.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	METERIALES/ACABADOS
<p>Macetero de piedra ubicado en la calle Madero, centro histórico de la CDMX.</p> <p>El macetero se ubica en medio de la calle.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Capacidad para un arbusto.▪ No se encuentra fijado al piso.	<ul style="list-style-type: none">▪ Piedra.▪ Acabado aparente.

III.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	METERIALES/ACABADOS
Áreas verdes ubicadas en el camellón de reforma elaboradas en concreto.	<ul style="list-style-type: none">▪ Fijadas al piso.	<ul style="list-style-type: none">▪ Concreto.▪ Acabado aparente.

IV.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Banca comunitaria con jardineras situada a los alrededores del zócalo de la CDMX.	<ul style="list-style-type: none">▪ Brinda resguardo del sol y la lluvia.▪ Espacio de descanso y relajación.	<ul style="list-style-type: none">▪ Maceteros de concreto.▪ Acabado aparente.

CONTENEDORES DE BASURA

I.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Cesto de basura anclado al piso ubicado en parques.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se encuentran distribuidas en el parque.▪ Anclada al piso.▪ Resistente a altos impactos.▪ Bote sujeto a perfiles.▪ Resistente a condiciones climáticas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Perfil tubular de acero.▪ Bote de metal.▪ Pintura de aceite color negro.

II.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Cesto de basura comunitario ubicado en parques de la CDMX. Cuenta con dos botes y cada uno con su tapa.	<ul style="list-style-type: none">▪ Brinda resguardo de la basura con su tapa.▪ Dos contenedores.▪ Anclados al piso con su estructura.	<ul style="list-style-type: none">▪ Estructura de perfil tubular.▪ Cestos de basura de polietileno de alta densidad.

III.



DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MATERIALES/ACABADOS
Cesto de basura comunitario ubicado en avenidas de la CDMX. Cuenta con un cesto al centro y sus estructuras a los costados de perfil tubular.	<ul style="list-style-type: none">▪ Cuenta con bolsa de basura en el contenedor.▪ Anclado al piso con sus estructuras.	<ul style="list-style-type: none">▪ Estructura de perfil tubular.▪ Cestos de basura de metal.▪ Pintura de aceite color verde.

CONCLUSIÓN DE ANÁLISIS PRODUCTOS ANÁLOGOS

Al concluir el análisis de los productos análogos nos dimos cuenta de problemas con los que cuentan, debido a sus materiales o diseño. A continuación, presentamos los puntos con las desventajas encontradas en el mobiliario analizado.

Desventajas

- Requiere tratamiento inicial.
- No son ergonómicas.
- Alta conductividad térmica.
- Falta de innovación.
- Peso elevado.
- Requiere protección continua.
- Elevado costo.
- Carente de diseño.
- Uso de materiales convencionales.
- No cumplen una función ecológica.
- No cuentan con sensibilidad medioambiental.
- Limitados a la función.
- Falta de proporción con el entorno.
- No se contempla el ciclo de vida del producto.
- Falta de tratamientos superficiales que aumenten la resistencia.
- No tienen aporte ecológico.
- No hay investigación previa de su comportamiento dentro del marco donde vaya a ser ubicado.

2.5 FODA DE PRODUCTOS ANÁLOGOS



2.6 LOS USUARIOS

En la CDMX existen gran cantidad de parques, los cuales dependiendo su ubicación en las distintas alcaldías tienen determinadas dimensiones, así como temáticas o no.

Muchas de las personas que regularmente asisten, son por lo general habitantes de la zona y alrededores, quienes acuden a caminar, hacer ejercicio, pasear a sus mascotas, realizar actividades recreativas, etc.

Otro tipo de personas que acuden a los parques son las que llegan a transitar por casualidad, o que el parque suele estar en alguna ruta en específico como casa-trabajo, también si el parque llega a estar cerca de algún hospital, escuela, oficina pública, etc., las personas van a sentarse para llenar algunos documentos, o esperar a algún familiar, descansar unos minutos, etc.

Las personas no pasan mucho tiempo en los parques debido a sus distintas actividades, por esto mismo también no suele haber mucha gente a partir de que empieza a oscurecer el día.

Así como mencionamos a los usuarios que suelen acudir al parque a realizar alguna actividad, estos espacios también son aprovechados por algunos vendedores ambulantes, boleros, etc.

El rango de edad de las personas es muy amplio debido a que como lo mencionamos anteriormente, dependiendo si es algún parque con temática o no, acuden desde niños acompañados por algún adulto, adolescentes, jóvenes, jóvenes adultos, adultos y adultos mayores, por esta razón es muy complicado establecer un rango de edades.

2.7 REQUERIMIENTOS

BANCA

ERGONÓMICOS

- Aristas con redondeo de 3 cm para evitar lesiones en el usuario.
- Asiento con dimensiones de 40 cm de largo por 55 cm de ancho.
- Respaldo y asiento con una inclinación mínima de 5°.

FUNCIONALES

- Elaboradas en concreto para lograr bajo mantenimiento, apoyo al medio ambiente y larga duración.
- Propuestas para el descanso y convivencia del usuario.
- Modulares que integran áreas verdes y de convivencia.

PRODUCTIVOS

- Bajo costo de producción.

FORMALES

- Modulares.
- Relación de proporción dimensional entre los elementos.

CONTENEDOR DE BASURA

ERGONÓMICOS

- Gráficos y texto para identificar tipos de basura, que sean legibles para el usuario.
- Aristas con redondeo de 3 cm para evitar lesiones en el usuario.
- Altura de 82 cm de piso a la abertura del contenedor de acero inoxidable.

FUNCIONALES

- Estructura que soporta el contenedor.
- Elaboradas en concreto, logrando bajo mantenimiento, apoyo al medio ambiente y larga duración.

PRODUCTIVOS

- Bajo costo de producción.

FORMALES

- Modulares.
- Relación de proporción dimensional entre los elementos.

MACETERO

ERGONÓMICOS

- Aristas con redondeo de 3 cm para evitar lesiones en el usuario.

FUNCIONALES

- Favorecer áreas verdes en ocho alcaldías de la CDMX que así lo requirieren (investigación realizada por la OMS, ver tema 1.2)
- Modular que integra áreas verdes y de convivencia.
- Elaboradas en concreto, logrando bajo mantenimiento, apoyo al medio ambiente y larga duración.

PRODUCTIVOS

- Bajo costo de producción.
- Favorecer áreas verdes.

FORMALES

- Armonización del ambiente con la dotación de áreas verdes.
- Modulares.
- Relación de proporción dimensional entre los elementos.

The page features a decorative background consisting of a repeating pattern of thin, light gray lines forming a grid of triangles and squares. Small, solid teal squares are scattered throughout the pattern, adding a pop of color to the minimalist design.

Capítulo 3

Desarrollo del
proyecto.

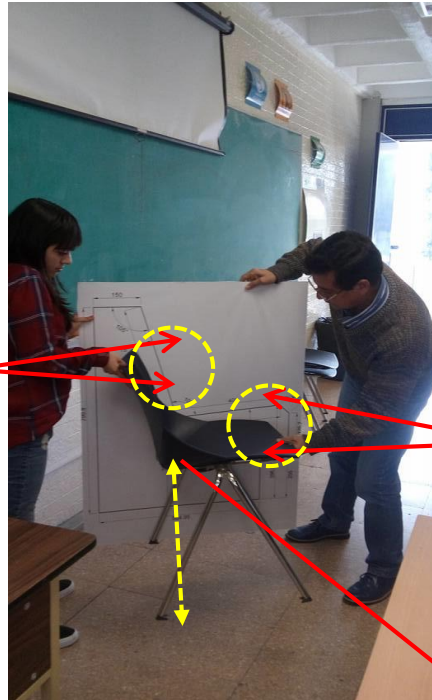
3.1 CONCEPTO DE DISEÑO

Mobiliario urbano de concreto ecológico, que conforma un sistema modular dinámico elaborado en concreto ligero compuesto por una familia integrada por bancas, maceteros y contenedores de basura, generando espacios de convivencia dotados de áreas verdes, ubicados sobre una superficie de concreto permeable que permite así la filtración del agua pluvial para la recarga de los mantos acuíferos, dirigido a las 8 alcaldías de la CDMX que se encuentran por debajo del ratio mínimo de área verde/habitante de acuerdo a la OMS.

3.2 ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE MODELOS Y SIMULADORES

Imagen 18: Simulador asiento

Prueba de la comparación de simulador con silla comercial en el respaldo tomando en cuenta grados de inclinación.



Fuente: Foto Mtra. Patricia Díaz

Prueba de la comparación de simulador con silla comercial en el asiento tomando en cuenta percentil 50.

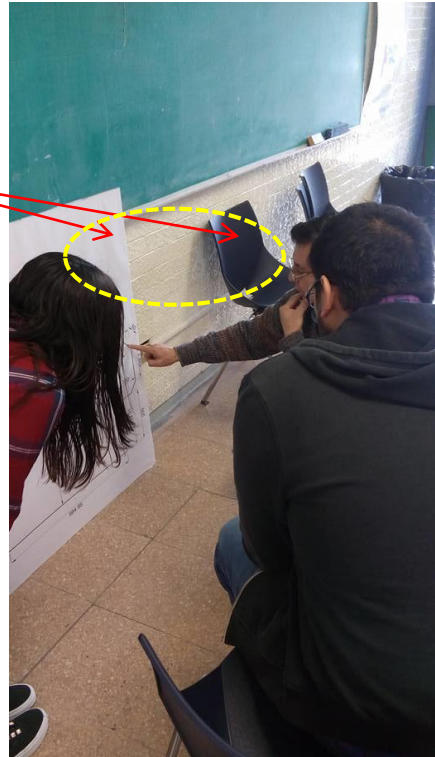
Corroborando medida de asiento a piso.

Durante el seminario lo primero que hicimos fue tomar medidas y hacer simuladores con las mismas para darnos cuenta si las medidas que proponíamos eran las adecuadas para los usuarios, así como la forma.

Como se muestra en la imagen 18 se revisa el simulador con el profesor para hacer una revisión de las medidas.

Imagen 19: Simulador asiento

Análisis de detalles de acuerdo a la silla comercial, tomando en cuenta la parte ergonómica.



Fuente: Foto Mtra. Patricia Díaz

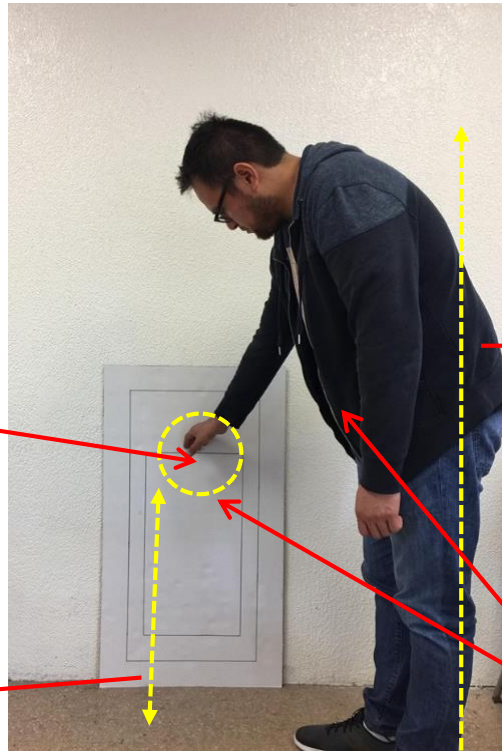
En la imagen 19 el profesor nos hace las correcciones pertinentes para la mejora del proyecto, en la cual también participaron compañeros para enriquecer aún más el proyecto.

Se tomaron en cuenta percentiles de distintos compañeros para reforzar lo aprendido durante el seminario y lograr un mayor análisis.

Imagen 20: Simulador contenedor de basura

Análisis con simulador para corroborar alcances de usuario.

Medida de piso a contenedor de basura.



Fuente: Foto Lizeth Mejorada

Análisis percentil 95 de estatura.

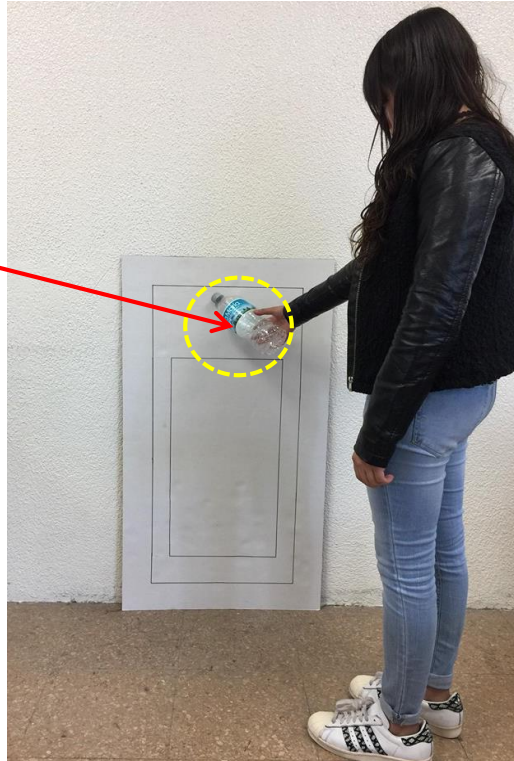
Relación de alturas con usuario a contenedor.

Como se muestra en la imagen 20 se elaboró el simulador del contenedor de basura para verificar los alcances del usuario con respecto al contenedor.

Al ser mobiliario urbano nos estamos basando en medidas de percentil 95.

Imagen 21: Simulador contenedor de basura

Una de las pruebas a superar con el simulador fue determinar las medidas adecuadas para el depósito de una botella de 1lt al contenedor.



Fuente: Foto Guillermo Torres

Distancia existente entre la pieza de concreto y el contenedor de metal para corroborar una medida óptima para el depósito de basura es lo que se representa en el simulador de la imagen 21.

3.3 DESARROLLO DE PROPUESTA DE DISEÑO

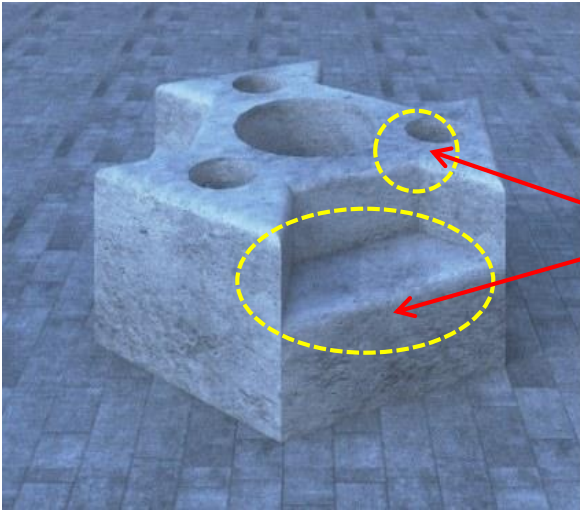


Imagen: 22

La primera que realizamos fue la de la imagen 22, esta integraba la banca con áreas verdes en una misma pieza.

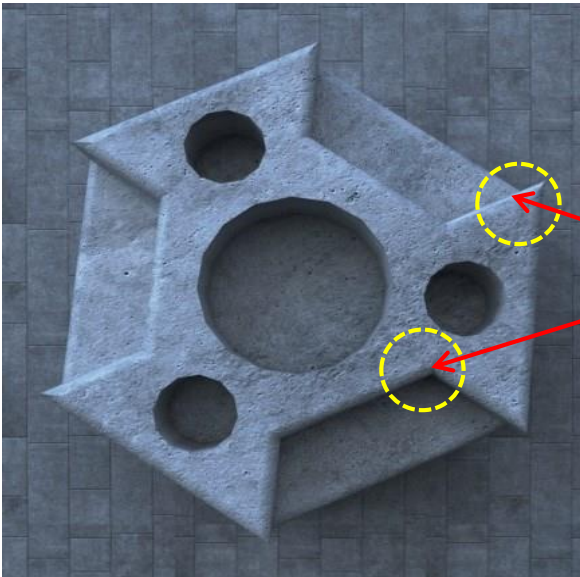


Imagen: 23

En esta propuesta nos estábamos guiando en la forma de un hexágono y eso mismo nos hizo dejar bordes muy peligrosos para los usuarios como lo observamos en la imagen 23.

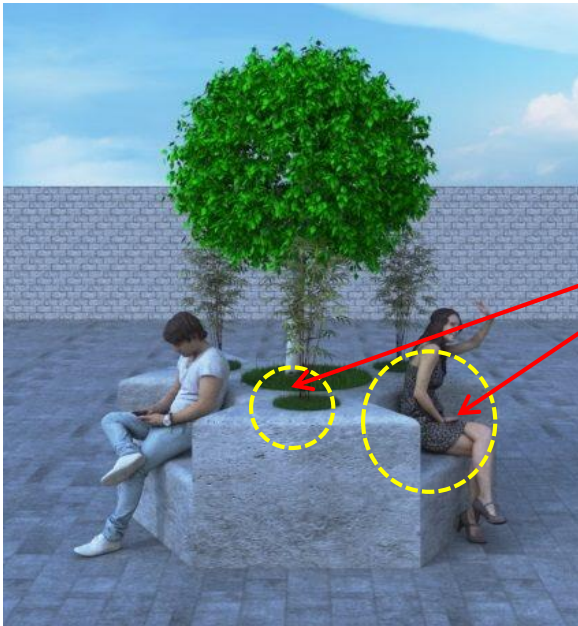


Imagen 24

Como lo describíamos anteriormente, la banca era una sola pieza con las áreas verdes, esta contenía una de mayor tamaño en el centro, y tres alrededores de menor tamaño, todas estas a espaldas de los usuarios como lo vemos en la imagen 24.

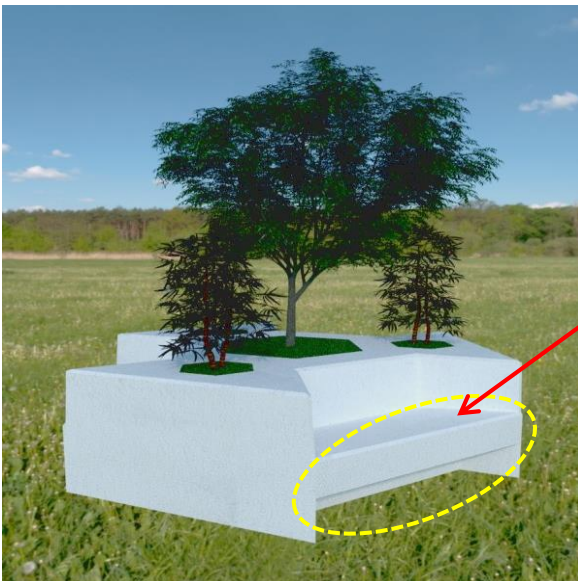


Imagen: 25

La propuesta se conformaba por un sistema modular, y dependiendo del área estos pudieran modificarse. Se necesitaba hacer un zoclo para que no lastimara al usuario al momento de sentarse o levantarse.

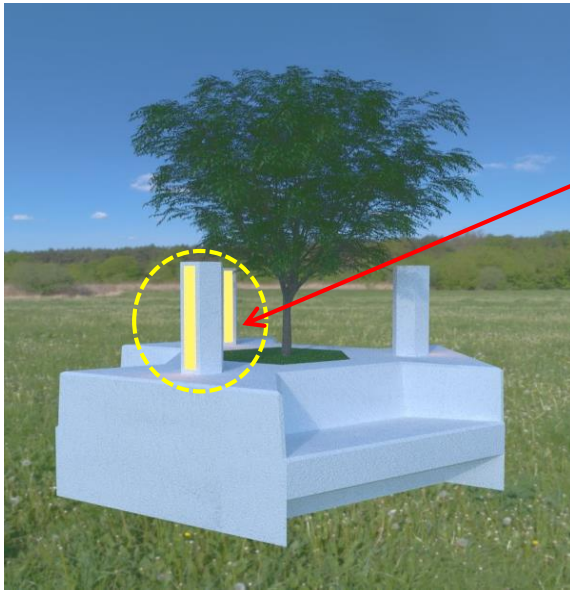


Imagen: 26

En la imagen 26 vemos la propuesta alternativa que sería en vez de los tres arboles de menor tamaño, en estos lugares se colocara luminaria para brindar iluminación al árbol del centro y a los usuarios en las bancas.

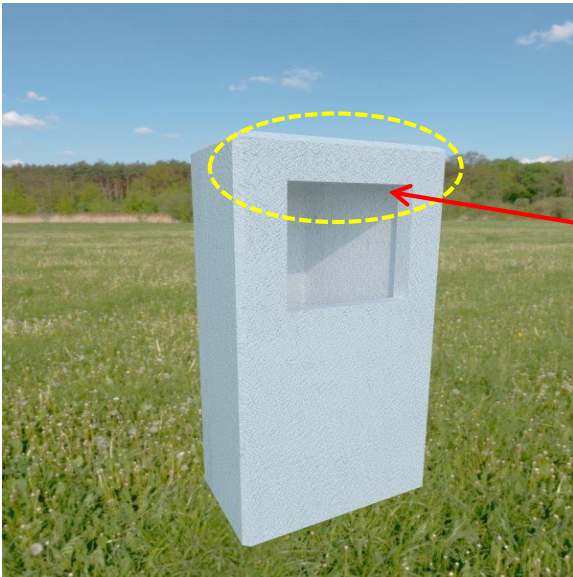


Imagen: 27

Proponíamos un contenedor cerrado para evitar que por la lluvia este se llenara de agua como observamos en la imagen 27.

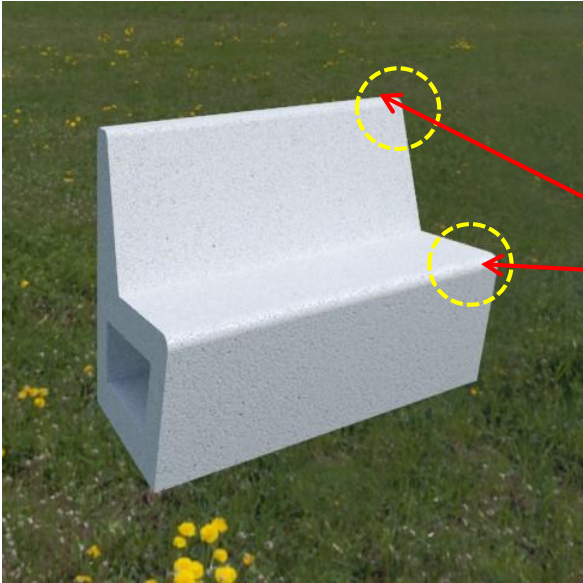


Imagen: 28

Al darnos cuenta que siendo una sola pieza para banca y áreas verdes no llegábamos a una buena solución, empezamos a realizar propuestas donde separamos la banca de las áreas verdes en la cual ya se modifican las aristas con un redondeo para la seguridad del usuario.

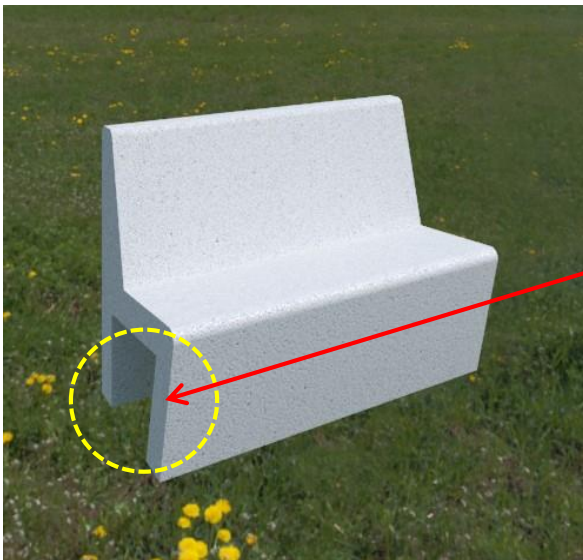


Imagen 29

La imagen 29 solo es una variante de la imagen 28 por la forma de la base.

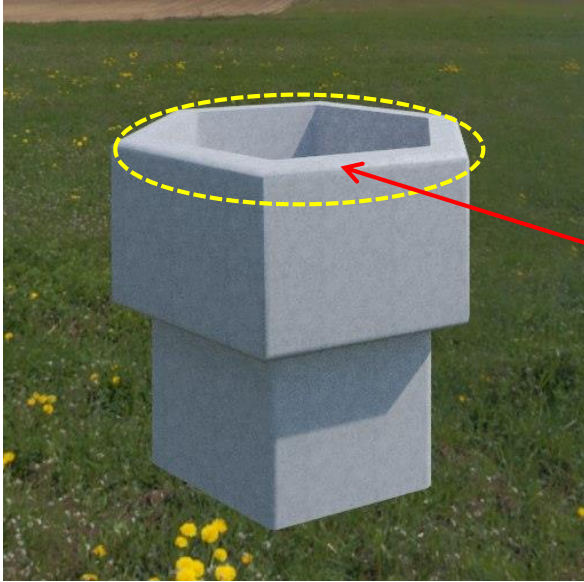


Imagen: 30

Así como se hizo una propuesta individual de la banca tuvimos que hacer lo mismo en el caso del macetero, la imagen 30 es la primera idea de lo que surgió, pero continuando con la forma del hexágono.

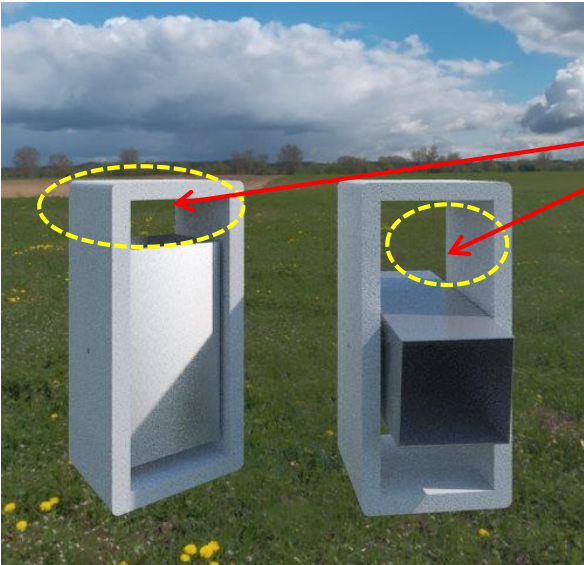


Imagen: 31

En la imagen 31 se mejoró la forma del contenedor de basura, quitando volumen extra que ocasionaba la primera propuesta.

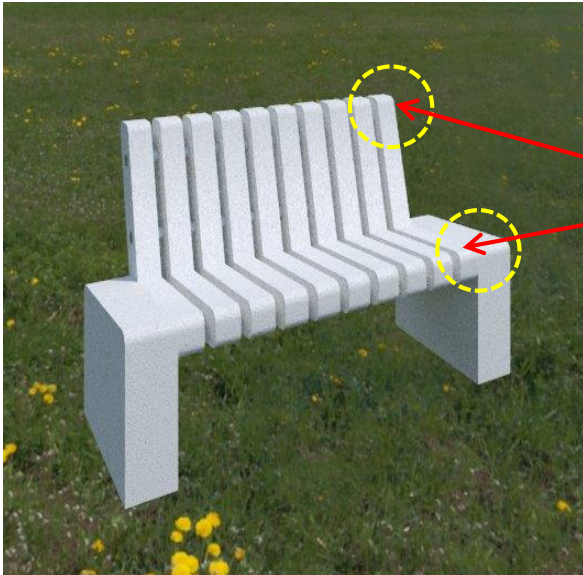


Imagen: 32

Debido a que no era factible la primer propuesta, se decidió darle más forma a la misma por medio de módulos que fueran conformando dicha banca, como lo vemos en la imagen 32.

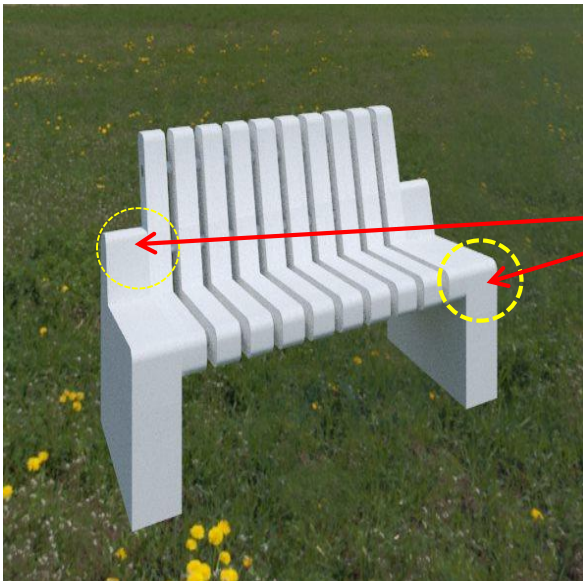


Imagen: 33

La imagen 33 solo es una variante de la imagen 32, la cual le da más soporte al tubo que atraviesa a todas las piezas.

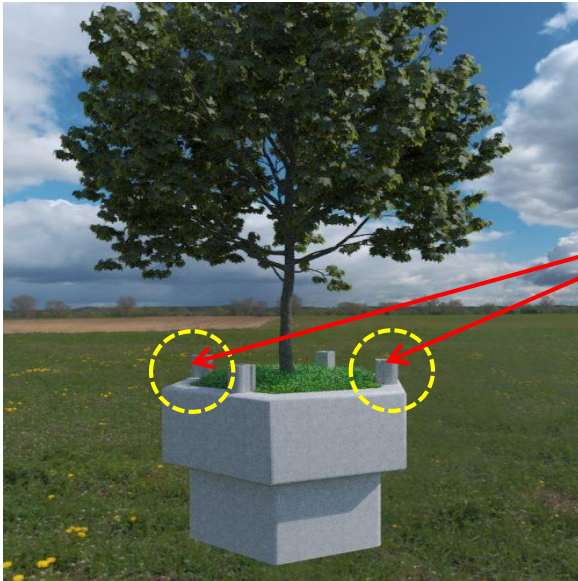


Imagen: 34

Como se observa en la imagen 34, el macetero contiene iluminación en cada una de sus extremos lo cual era una idea principal para el proyecto.

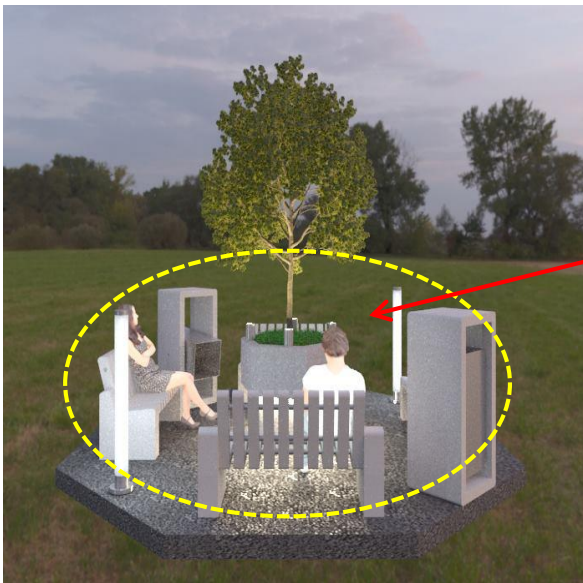


Imagen: 35

Con las nuevas propuestas por separado continuábamos por la línea de crear espacios de convivencia los cuales también integraban áreas verdes, la imagen 35 es la primera propuesta en conjunto.

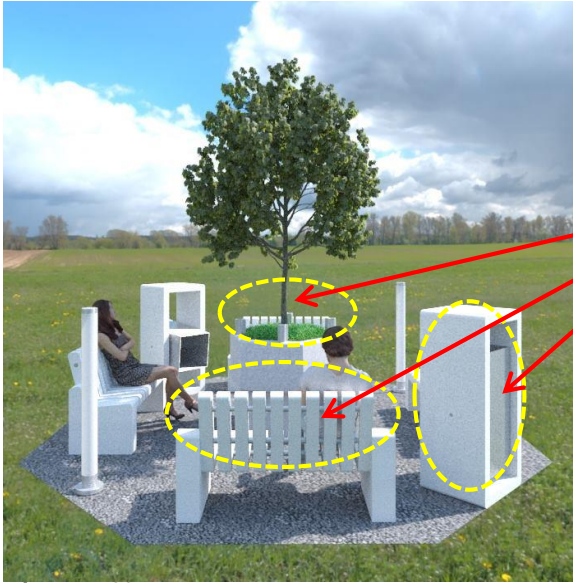


Imagen: 36

Al elaborar propuestas de mobiliario por separado nos dimos cuenta que en conjunto no estábamos integrando el mobiliario como una familia, esto se observa en la imagen 36.

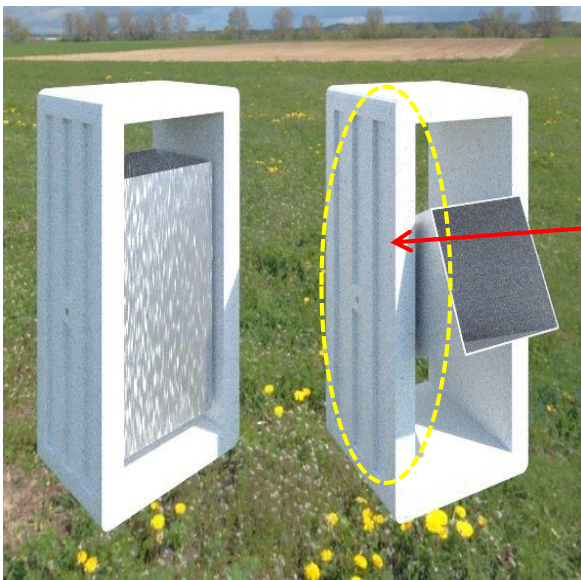


Imagen: 37

Al convencernos por la línea de propuesta de la banca, decidimos integrar formas en los distintos mobiliarios para poder generar con esto una familia.

En la imagen 37 vemos la primer propuesta de esta finalidad con los contenedores.

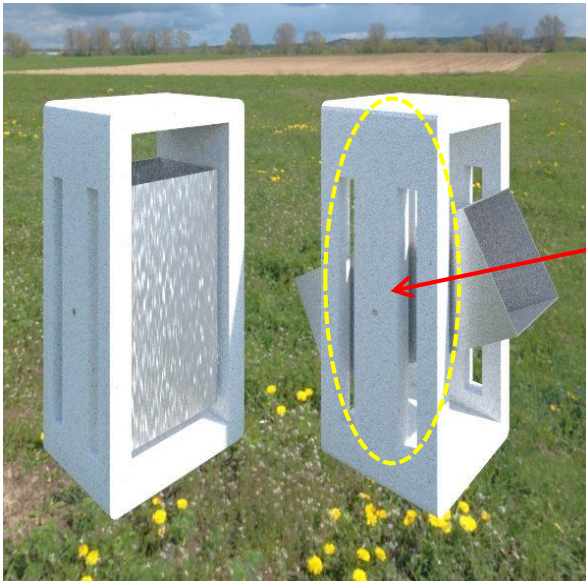


Imagen: 38

La imagen 38 es una variante de la imagen 37, estas retomando detalles de la banca.

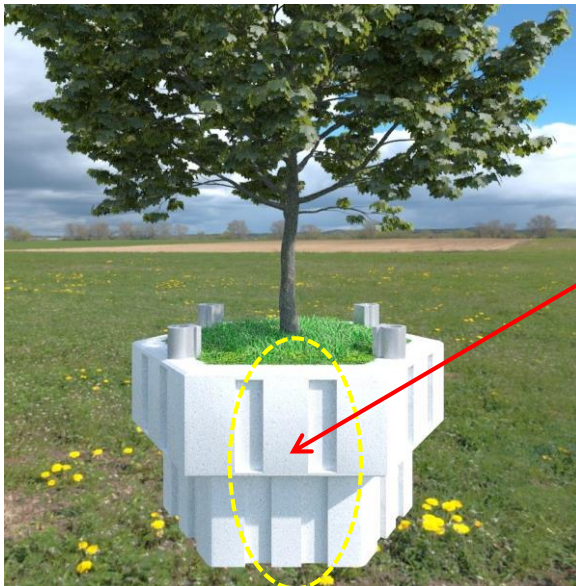


Imagen: 39

Agrupando cualidades formales de la banca, el macetero también pasó por el proceso de crear entre sí una familia de mobiliario como se ve en la imagen 39.

Con la banca, el macetero y los contenedores de basura, se crearon distintas propuestas de acomodo para ver todas las opciones posibles y seleccionar la mejor después de un análisis.

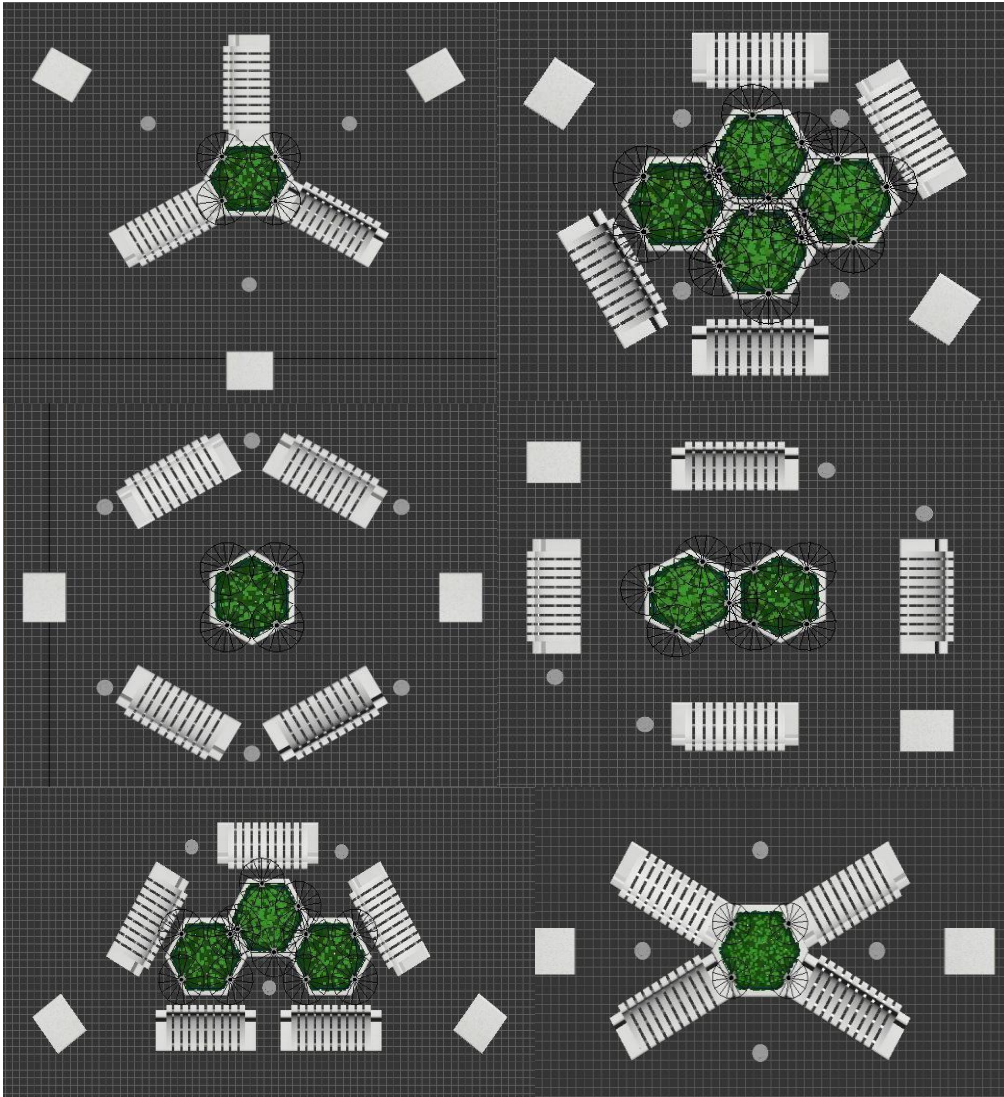


Imagen: 40

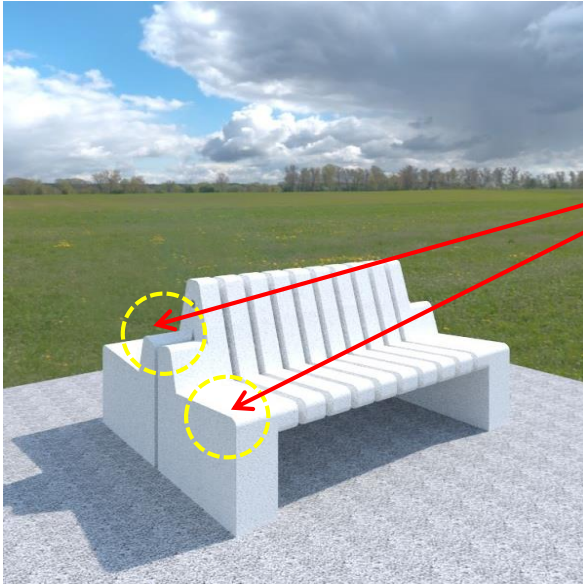


Imagen: 41

Después de las distintas propuestas del acomodo, llegamos a la conclusión de que a la banca todavía se le podían hacer correcciones para crear mejores espacios de convivencia. En la imagen 39 observamos la primera donde generamos asientos de ambos lados.

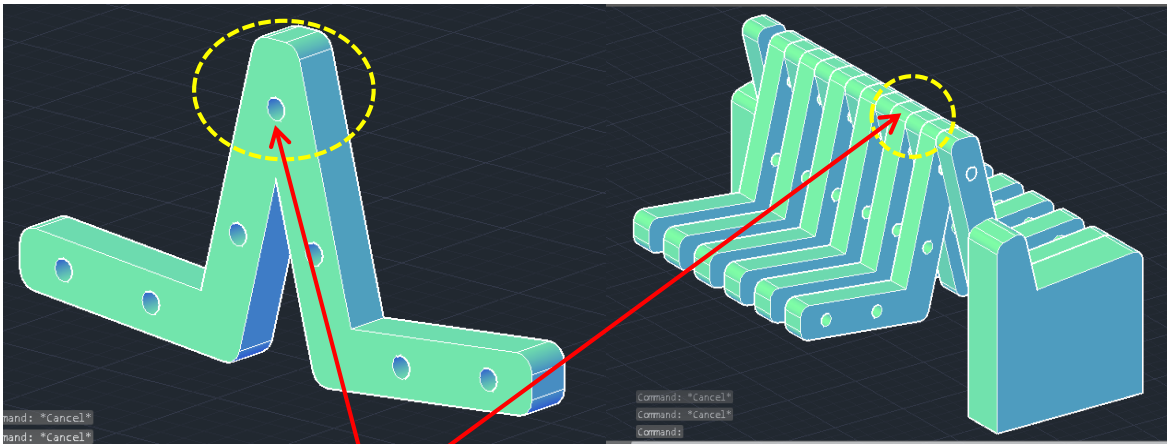


Imagen 42

Al notar que la propuesta anterior no reducía su material, creamos la pieza de la imagen 42 para que esta tuviera una simetría por repetición y llegar a la propuesta definitiva.

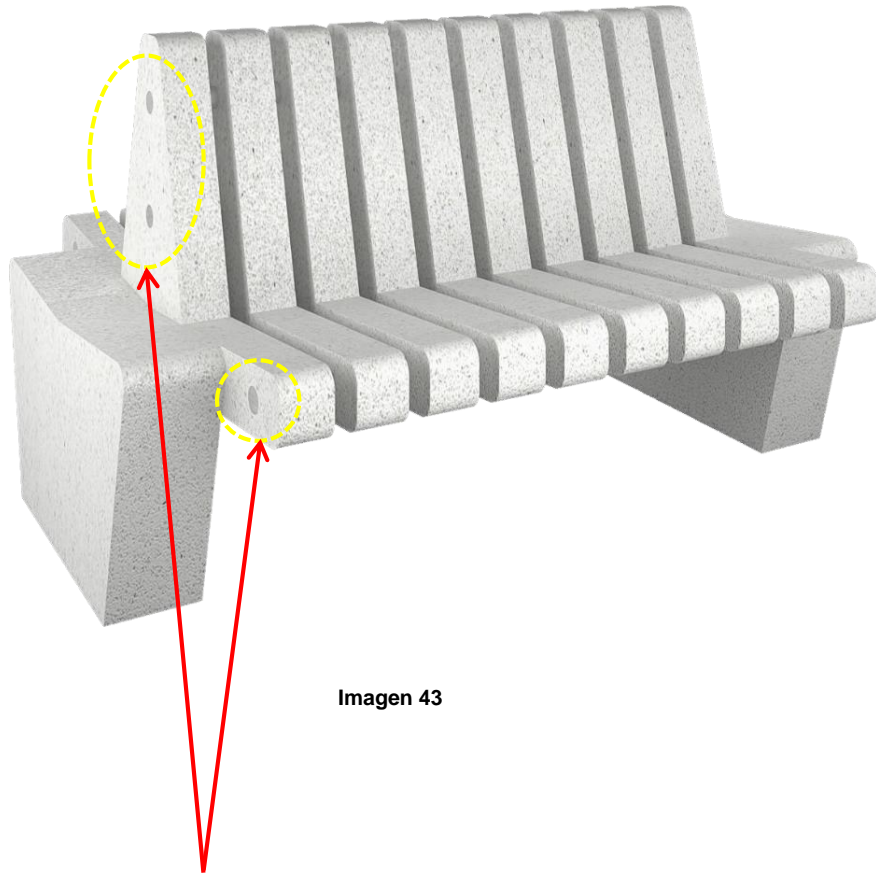


Imagen 43

Al lograr concretar los puntos de unión de las piezas de la banca, se creó la propuesta definitiva de la banca como se observa en la imagen 43.

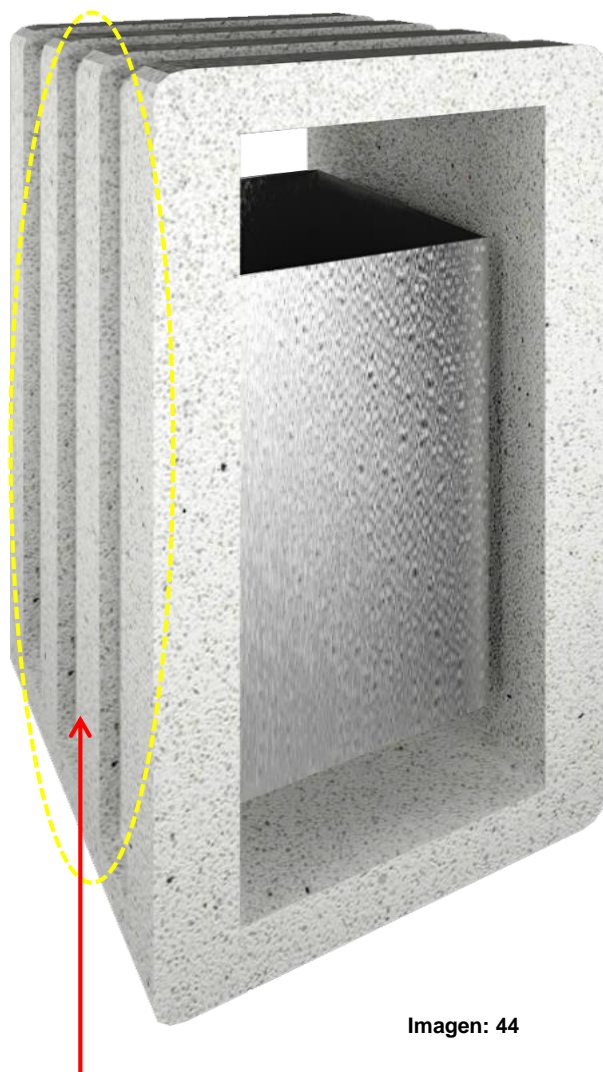


Imagen: 44

Retomando la propuesta final de la banca, tomamos las formas más visibles, en este caso las líneas, para lograr la familia de mobiliario.

La propuesta definitiva del contenedor de basura la observamos en la imagen 44.

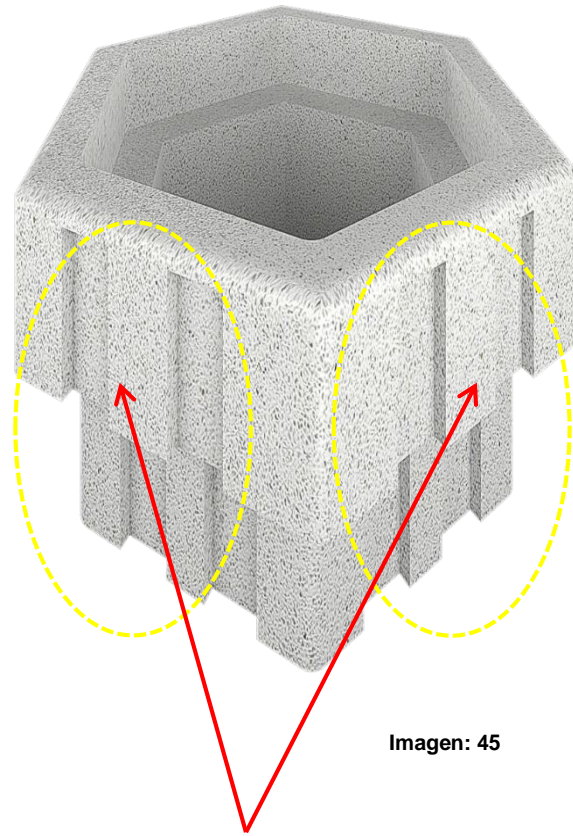


Imagen: 45

El macetero también se retoma la integración formal de la familia, en la imagen 45 queda establecida la propuesta del macetero donde se integra la propuesta formal de la familia.

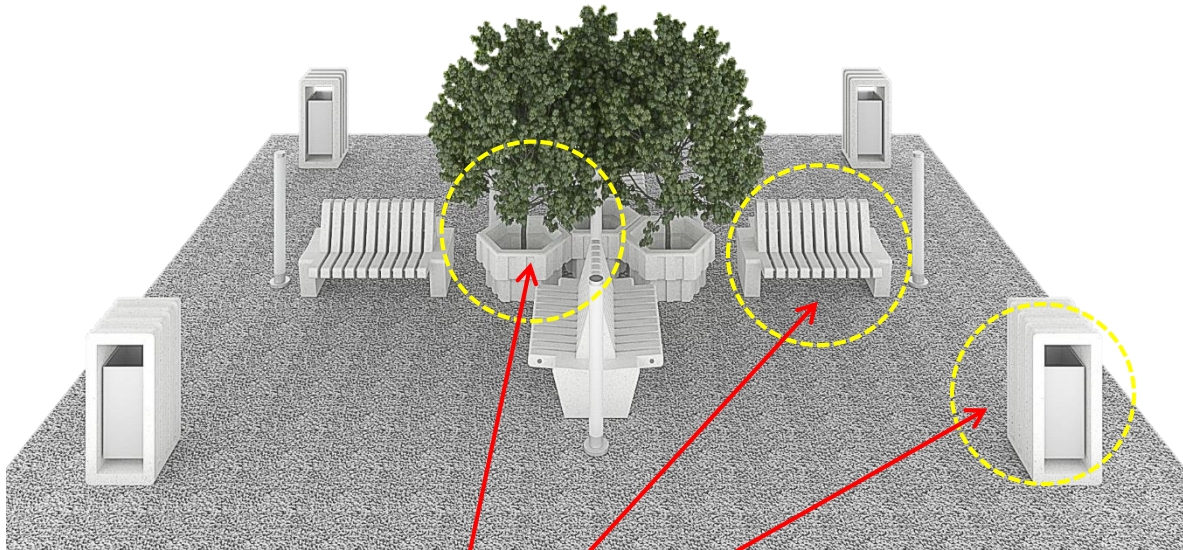


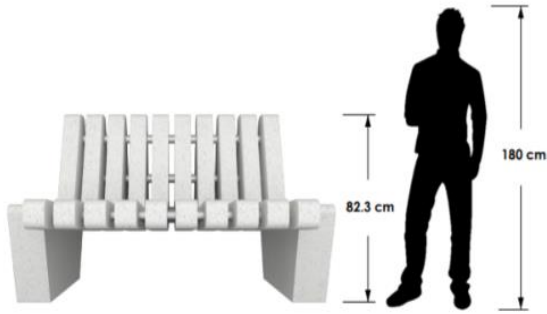
Imagen 46

En la imagen 46 observamos la propuesta final del mobiliario en conjunto:

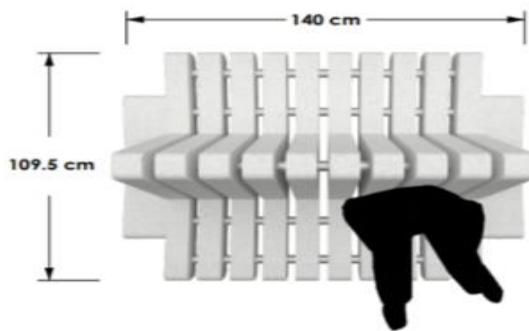
- Banca
- Macetero
- Contenedor de basura

3.4 RELACIONES ANTROPOMÉTRICAS

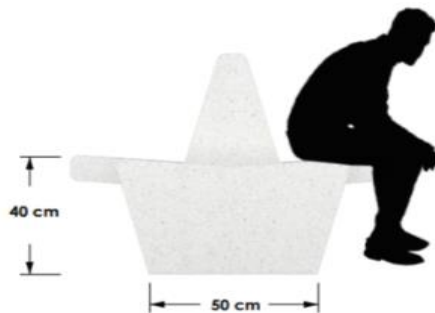
BANCA



La altura de la banca está en relación a nuestro percentil 50.



Tomando el ancho (140 cm) como la medida general de la banca, corresponde a 41 cm por asiento.

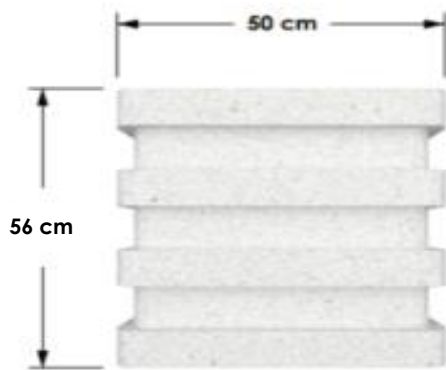


La parte inferior de la base de la banca es menor a la parte superior, teniendo como medida 50 cm.

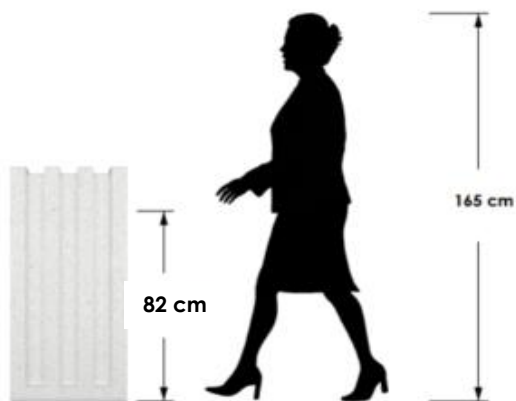
CONTENEDOR DE BASURA



El contenedor tiene una altura de 110 cm, el cual cuenta con cubierta para evitar que ingrese agua a la basura.

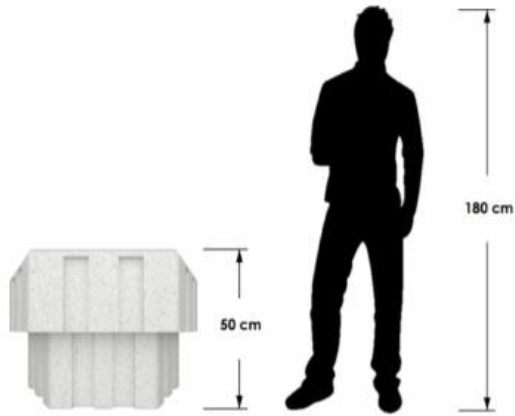


El contenedor tiene una medida de 50 x 56 cm, todos los bordes redondeados.

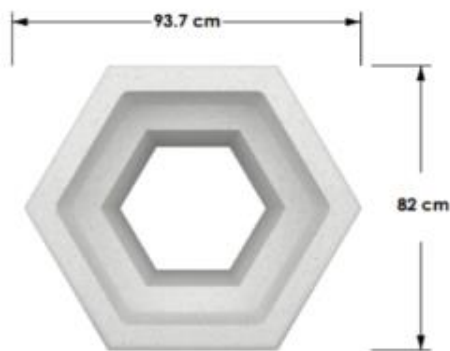


La altura del contenedor es de 82 cm la cual es una medida que queda al alcance del brazo del usuario.

MACETERO



La altura del macetero es de 50 cm, los cuales servirán como protección de los árboles.



El macetero sólo actuará como protector de los arboles ya que estos estarán plantados al suelo.



La altura de 50 cm permite el acceso para el cuidado y mantenimiento de los árboles.

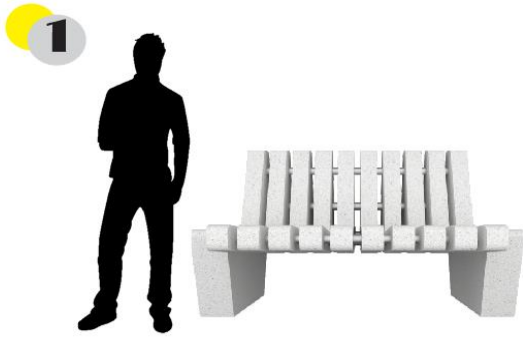
ESPACIOS DE CONVIVENCIA CON ÁREAS VERDES



En esta propuesta se encuentran en conjunto 4 bancas, 4 contenedores de basura y 20 maceteros, conformando espacios de convivencia con áreas verdes las cuales, con ayuda del concreto ecológico, favorecerán al medio ambiente.

3.5 SECUENCIAS DE USO

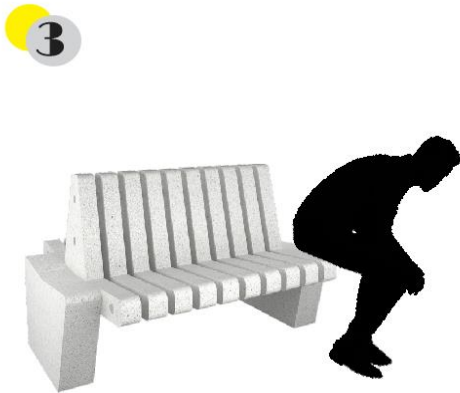
BANCA



Aproximarse a la banca



Sentarse



Inclinarse para levantarse



Retirarse

MACETERO

1



Aproximarse al macetero

2



Colocar árbol dentro del macetero

3



Retirarse

CONTENEDOR DE BASURA

1



Aproximarse al contenedor de basura

2



Extender el brazo y depositar basura

3



Retirarse

CONTENEDOR DE BASURA

1



Aproximarse al contenedor de basura

2



Bajar contenedor

3



Retirar basura del contenedor

4



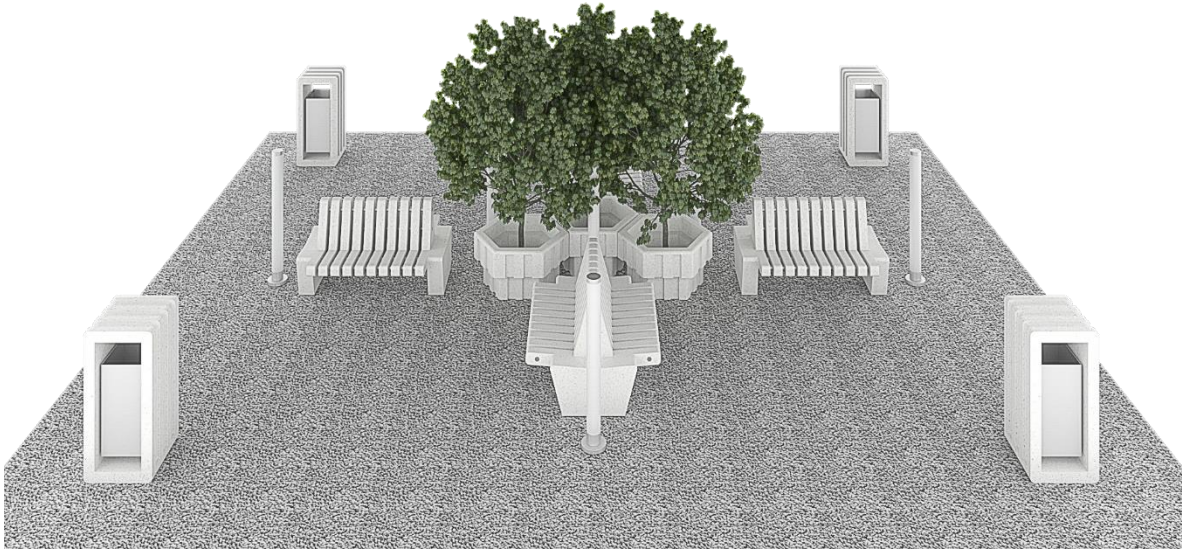
Regresar contenedor a su posición

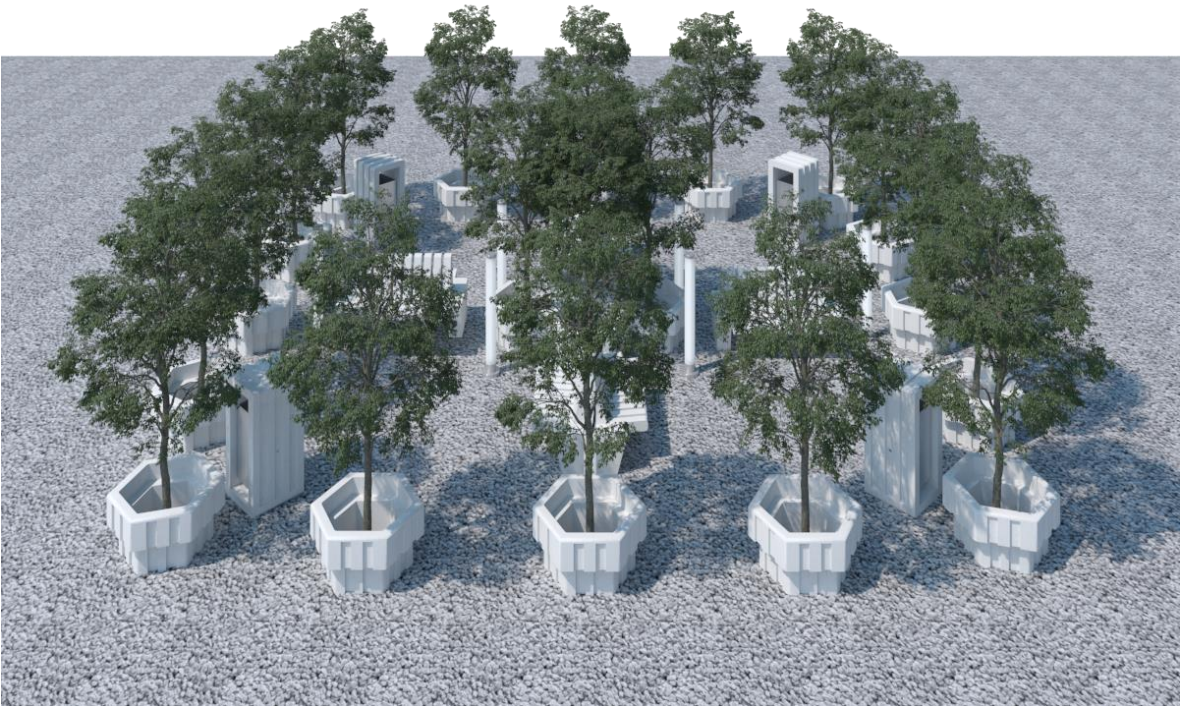
5

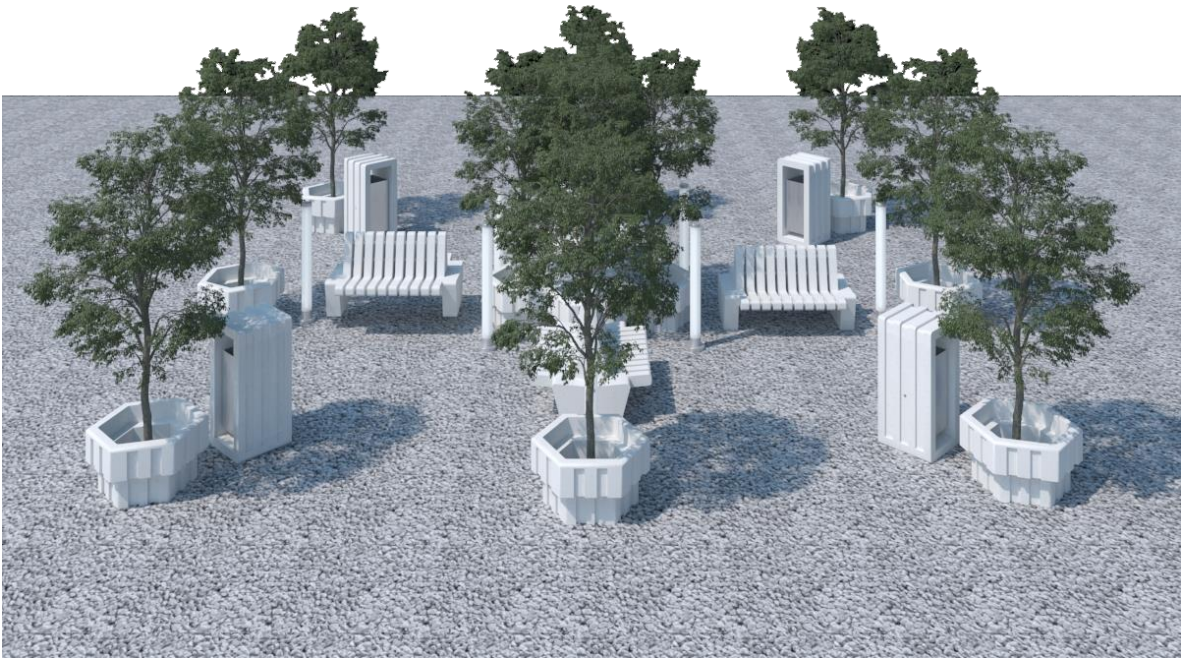


Retirarse

3.6 RENDERS DEL PROYECTO

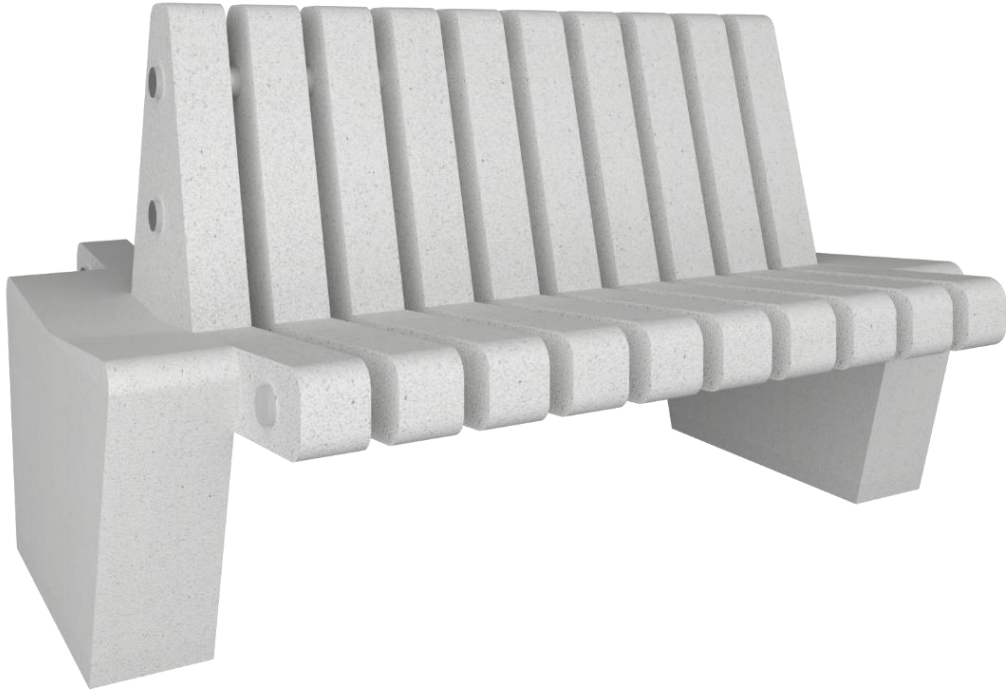






3.7 DESCRIPCIÓN FORMAL

BANCA



Forma geométrica regular y simétrica, conformada por módulos lineales boleados, generando ritmo a través de su repetición. El acabado superficial y aparente muestra una textura lisa, en color neutro que contrasta con los materiales concreto-metal. Esta pieza guarda una proporción de “una parte con el todo” en el conjunto del mobiliario.

DESCRIPCIÓN FORMAL

MACETERO



Forma geométrica hexagonal, regular y simétrica, conformada por aristas redondeadas, paredes con relieves alternados generando ritmo a través de su repetición. El acabado superficial y aparente muestra una textura rugosa en color neutro. Esta pieza guarda una proporción de “una parte con el todo” en el conjunto del mobiliario.

DESCRIPCIÓN FORMAL

CONTENEDOR DE BASURA

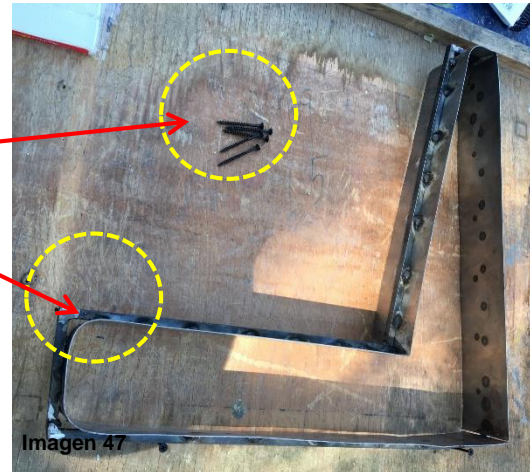


Forma geométrica de prisma rectangular, regular y simétrica, conformada por aristas redondeadas, relieves alternados, generando ritmo a través de su repetición. El acabado superficial y aparente muestra una textura rugosa en color neutro, que contrasta con otro prisma rectangular de acero inoxidable con acabado cepillado. Esta pieza guarda una proporción de “una parte con el todo” en el conjunto del mobiliario.

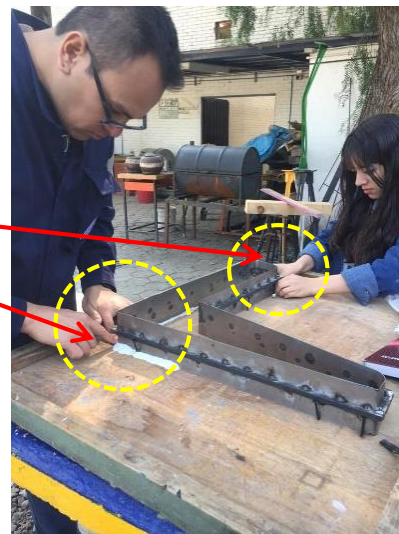
3.8 DESARROLLO DE PIEZA EN CONCRETO

Para dicho proyecto decidimos realizar una muestra de la mitad de la pieza principal de la banca, con la finalidad de elaborar una pieza en concreto ligero llevamos a cabo dicha actividad que a continuación será redactada paso a paso.

Inicialmente se elaboró el molde en lámina, esta fue colocada en una base de madera para poderla fijar con pijas.



Una vez fijado el molde a la base de madera colocamos plastilina alrededor de la pieza para evitar cualquier derrame.



Se cubrió todo alrededor de la pieza con suficiente plastilina para sellar por completo.



Imagen 49

En la imagen 50 se observa el molde cubierto en todo su perímetro por plastilina.

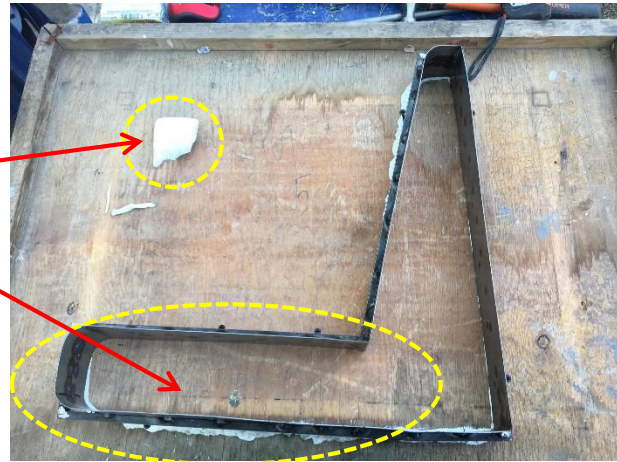


Imagen 50

En las imágenes 51 y 52 nos encontramos llevando a cabo la actividad arriba menciona, pero en todo momento con el apoyo y la asesoría de profesores y alumnos de la carrea de Ingeniería Civil de nuestra misma Facultad.



Imagen 51



Imagen 52



Imagen 53

Como se observa en la imagen 53 se hizo el proporcionamiento de todos los materiales a utilizar para llevar a cabo la mezcla.

Se le aplicó a todo el interior del molde un aceite desmoldante para que al momento se retirar la pieza del mismo esta pueda salir con facilidad.

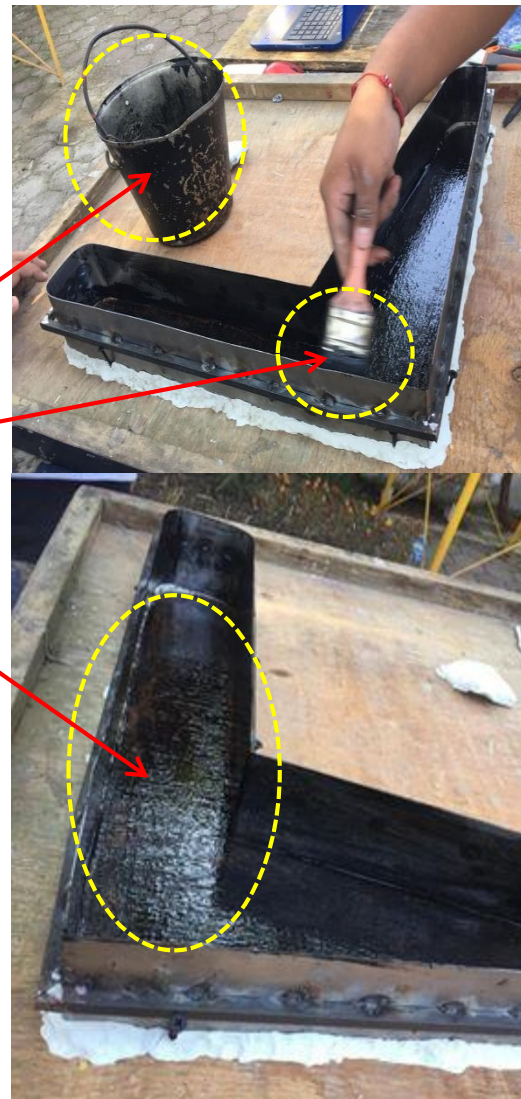


Imagen 54

La revolvedora puede contener residuos de otras mezclas anteriores, por ello fue necesario agregar agua para que esta se lavara y quede completamente limpia para poder utilizarla.



Imagen 55

Para la mezcla se requería de una arena muy fina, en la imagen 56 se muestra cómo fue necesario cernirla, donde se utilizaron charolas del #4 y #6.



Imagen 56

Lo primero en agregar a la revolvedora es la arena y el cemento blanco.



Imagen 57

En la imagen 58 observamos cómo es que se tiene que utilizar una tapa para evitar que los materiales salgan y haya desperdicio de los mismos.

Este paso ocurre mientras se homogenizan los materiales arriba mencionados.



Imagen 58

Se agrega grava de $\frac{1}{4}$ ", como se observa en la imagen 59 los materiales se homogenizan mientras se encuentran dentro de la revolvedora.

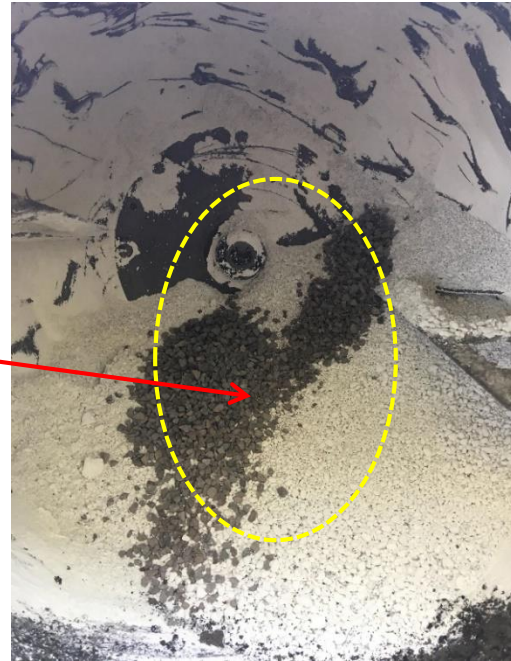


Imagen 59

Observamos en la imagen 60 como es que se agrega el aditivo superfluidizante, este se mezcla con un poco de agua.

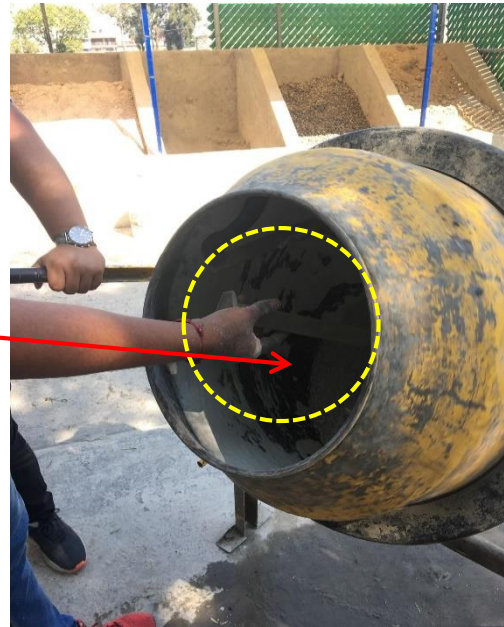


Imagen 60

Después de agregar el aditivo superfluidizante con agua, se va incorporando poco a poco el agua a la mezcla.



Imagen 61

En la imagen 62 se observa cómo se homogenizan los materiales junto con agua y aditivo.



Imagen 62

En el siguiente paso se observa en la imagen 63 que se agregan las perlas de poliestireno.

El paso de colocar la tapa a la revolvedora se repite para evitar que el material vuele.



Imagen 63

Se detiene la revolvedora y con una espátula se retira el material que va quedando pegado dentro de la misma.



Imagen 64

En la imagen 65 se observa que es necesario sentir la mezcla para corroborar que el proceso sea el correcto.



Imagen 65

Observamos en la imagen 66 el resultado de la mezcla.



Imagen 66

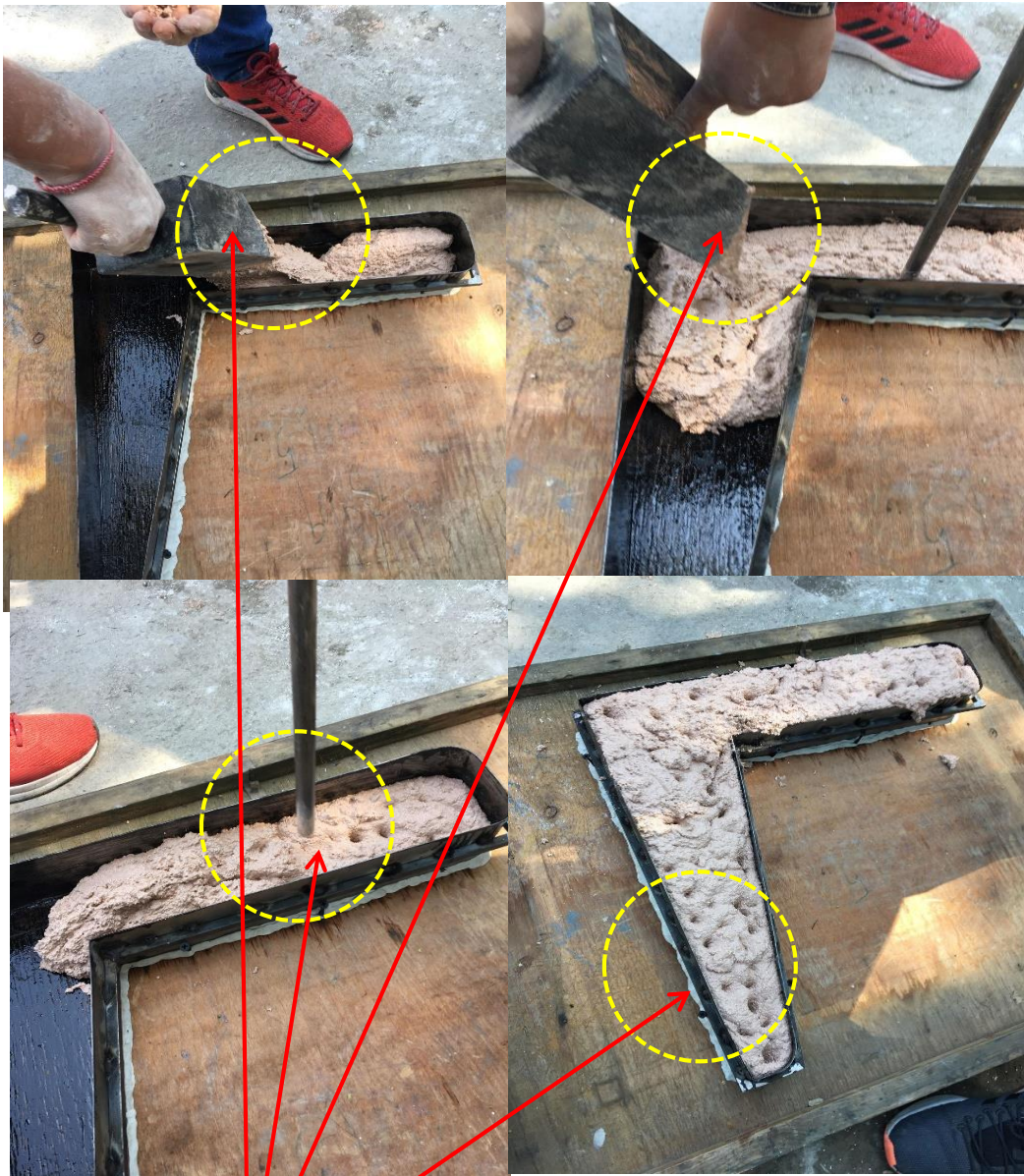


Imagen 67

En la imagen 67 observamos cómo se va agregando la mezcla al molde y a su vez se va picando con varilla punta de bala.

Con la misma varilla punta de bala se retira el exceso de mezcla del molde para que vaya quedando una superficie plana.

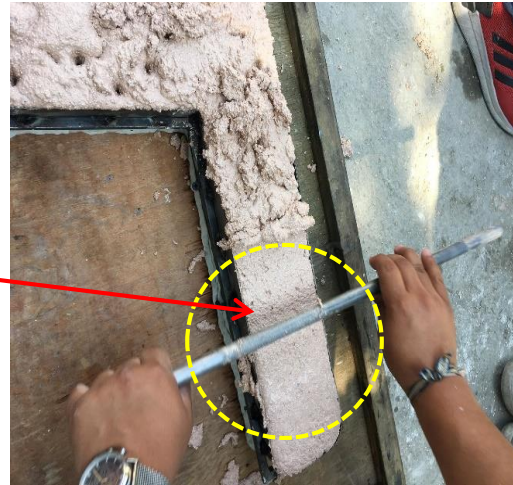


Imagen 68

En la imagen 69, se observa que la pieza ha fraguado.



Imagen 69

La pieza ha sido desmoldada como se ve en la imagen 70.



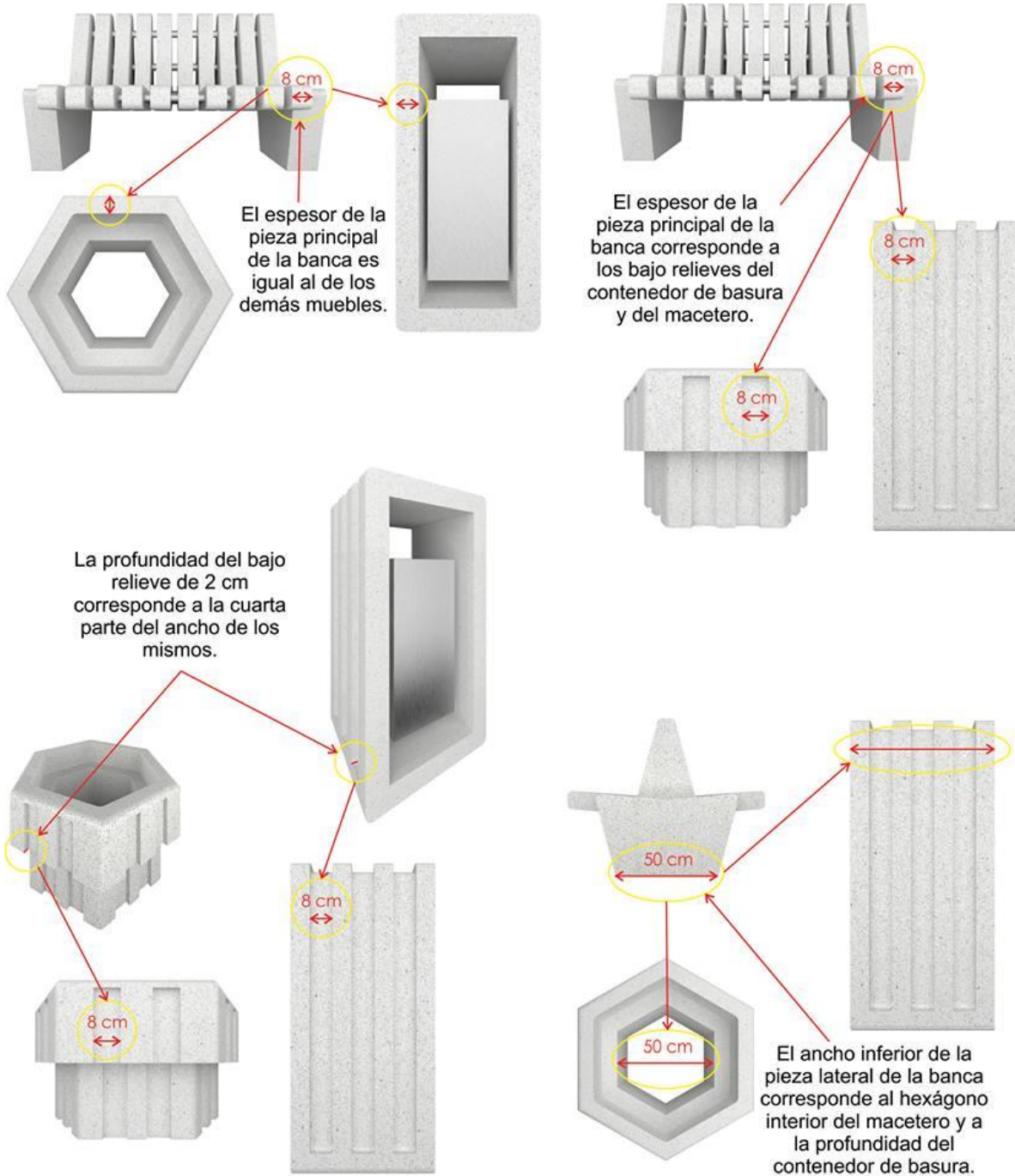
Imagen 70

Una vez que la pieza se desmolda, es introducida en una cisterna para que pase por su proceso de curado.

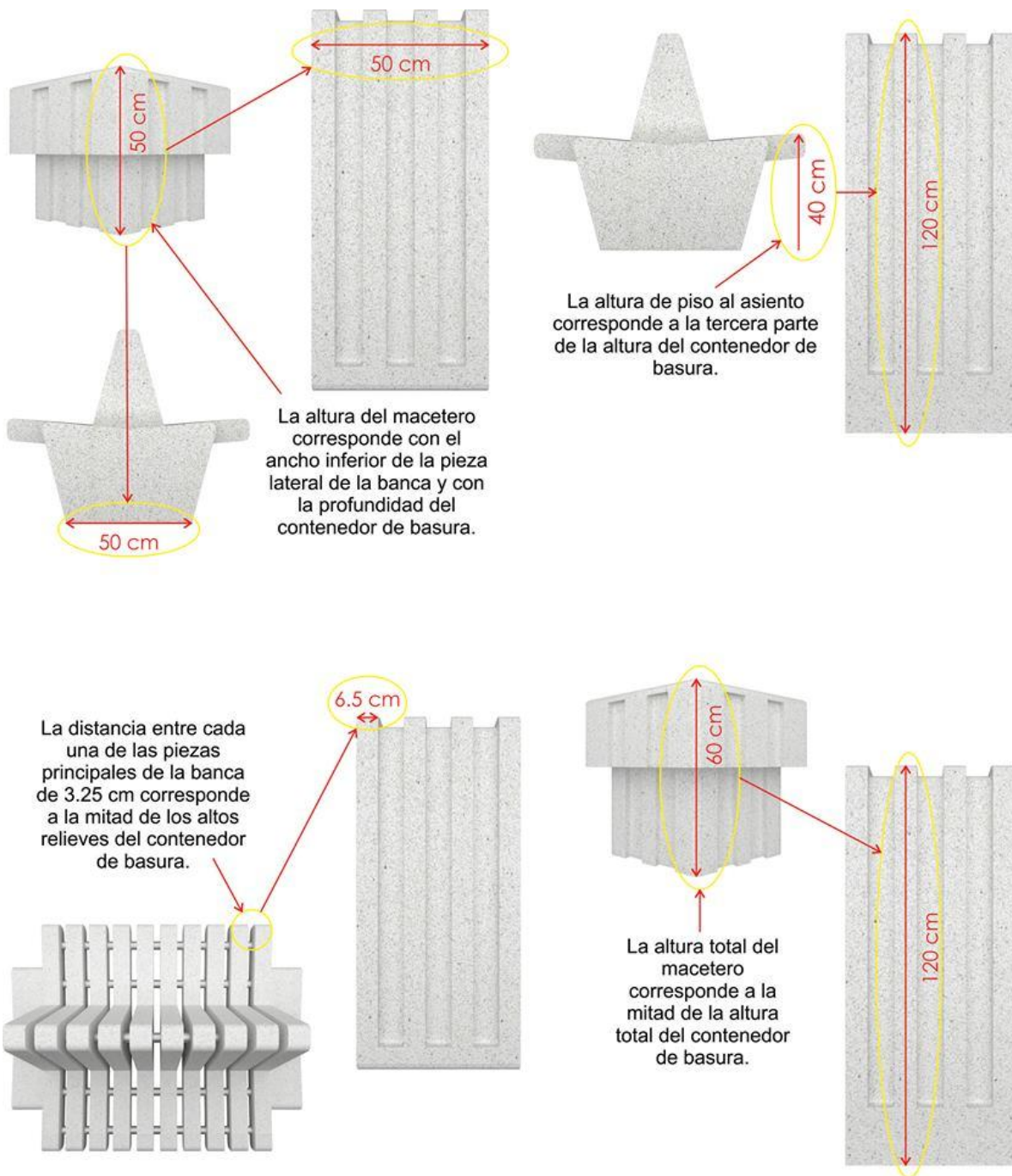


Imagen 71

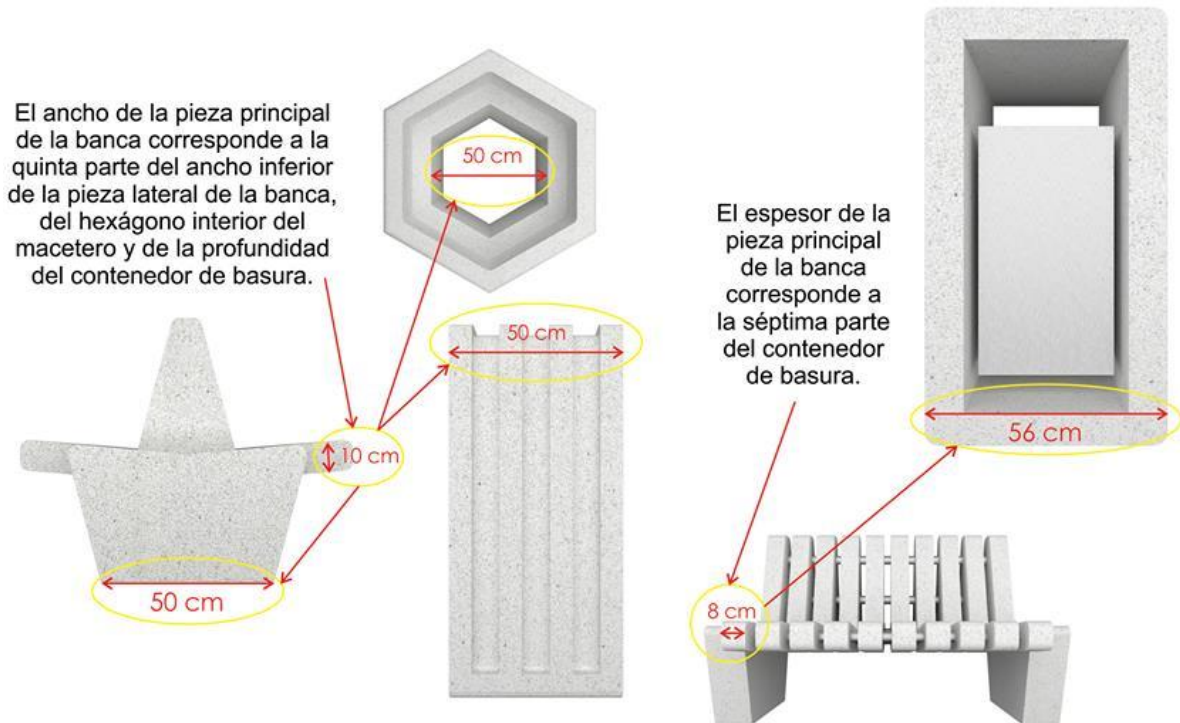
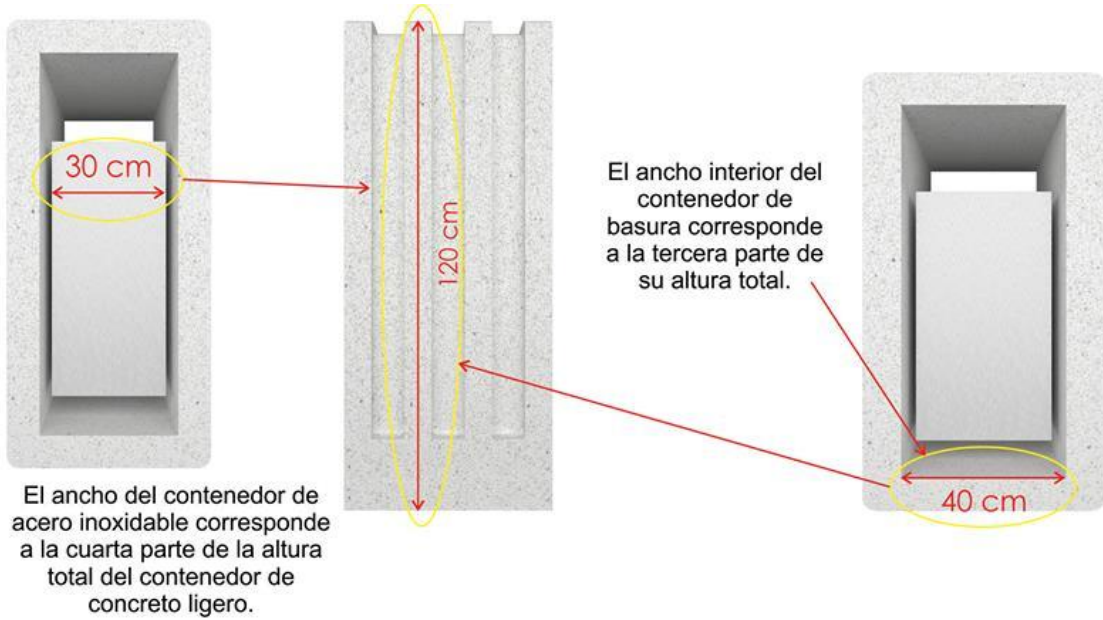
3.9 RELACIÓN DE MEDIDAS



RELACIÓN DE MEDIDAS



RELACIÓN DE MEDIDAS



3.10 BENEFICIOS DEL PROYECTO

A lo largo del desarrollo de nuestro proyecto, siempre tomamos en cuenta que debíamos enfocarlo a la parte **social** y **ambiental** principalmente, fue por ello que desde un inicio se tuvieron contemplados aspectos que debía cumplir nuestro diseño, enfocado al contexto de la CDMX.

De acuerdo al **tema ambiental**, detectamos varios problemas puntuales en nuestro contexto, tales como las inundaciones o la falta de áreas verdes, lo que lleva a otro problema que es el incumplimiento del ratio mínimo de m² de área verde/habitante según la OMS.

El uso del concreto es uno de los materiales ideales para mobiliario urbano. En el avance de la investigación se pudo determinar el tipo de concreto específico para nuestro proyecto. El **concreto ligero** utiliza perlas de **poliestireno expandido** y con esto **reutilizamos** el material. El **concreto permeable** lo implementamos por sus propiedades de **filtración** de agua pluvial al subsuelo para que los **mantos acuíferos** puedan **recargarse** naturalmente y el **ciclo del agua** pueda continuar y no sea alterado.

En el **aspecto social**, observamos que existían muchos espacios urbanos abandonados y esto mismo genera delincuencia e inseguridad, es por ello que uno de los objetivos fue la **recuperación** y la **creación de espacios de convivencia** para disminuir un poco este gran problema.

Creemos que como diseñadores industriales es importante colaborar **interdisciplinariamente** con otras profesiones para **desarrollar proyectos de mayor envergadura**.

CONCLUSIÓN

La utilización de concretos ecológicos en este proyecto beneficia al medio ambiente, uno por su propiedad permeable y otro por la reutilización de materiales plásticos que se suman a la formulación de este concreto.

El proceso de diseño a través de la lluvia de ideas, simuladores, análisis y distintas propuestas es como definimos el diseño final del proyecto, conformado por una banca, un contenedor de basura y un macetero. Estos en conjunto integran una familia de mobiliario urbano, que además de su aspecto formal sus medidas están relacionadas entre sí.

Por lo antes mencionado se esperaría que un proyecto de esta naturaleza beneficie a la CDMX en su calidad de suelo, aire y por lo tanto de la calidad de vida de sus habitantes.

Este proyecto nos ha permitido tener una visión más amplia sobre el diseño industrial ya que pudimos intervenir e influir en la proposición de soluciones para problemas sociales y ambientales dentro de nuestro contexto o entorno, todo esto de manera multidisciplinaria para lograr mejores resultados, con esto queremos decir que nuestro tema tiene muchas posibilidades de seguirse trabajando, ampliarse y perfeccionarse en futuros estudios de posgrado.

La elaboración del proyecto fue un gran reto para nosotros ya que no contábamos con los conocimientos del material propuesto, esto nos llevó a la investigación e incluso a participar en laboratorios con compañeros y profesores de la carrera de ingeniería civil de nuestra misma facultad para poder comprender el comportamiento del concreto y con esto poder proponer el diseño del mobiliario.

Fuentes de consulta

- (INEGI), I. N. (2017). *Preguntas frecuentes sobre el SCIAN*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/scian/contenidos/Contenidos/FAQ.aspx?c=76016#qs1>
- Al-Khaiat, H. (-K., & Haque, M. (. (Junio de 1998). *Effect of initial curing on early strength and physical properties of a lightweight concrete*. Obtenido de Web of Science: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008884698000519>
- Angeles, D. G. (1992). *Los árboles y el ecosistema urbano*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- ARAGÓN, C. D. (2018). PERVIOUS CONCRETE CYLINDER. Nezahualcóyotl , Estado de México, México.
- Arboricultura, A. M. (28 de Marzo de 2014). *Beneficios de los árboles urbanos*. Obtenido de <http://www.arboricultura.org.mx/2014/03/beneficios-de-los-arboles-urbanos/>
- de, A. I. (28 de Julio de 1998). *Diplomado Obras de Concreto Facultad de Arquitectura de la UNAM y el IMCYC*. . Obtenido de Tesina: <http://www.imcyc.com/revista/1998/julio/aireado.htm>
- Económicas, A. (2017). *Actividades económicas de México*. Obtenido de <http://www.actividadeseconomicas.org/2012/04/actividades-economicas-de-mexico.html>
- Ecured Conocimiento con todos y para todos*. (2017). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Mobiliario>
- Estatuto de Espacio Público - Municipio de Palmira*. (s.f.). Obtenido de www.idea.palmira.unal.edu.co/paginas/proyectos/paginas/cartilla/08.pdf
- Gjvorv, M. H. (05 de Enero de 2007). *American Concrete Institute*. Obtenido de Web of Science: <https://www.concrete.org/publications/internationalconcreteabstractsportal.aspx?m=details&ID=1839>
- INEGI. (2013). *Estadísticas a propósito de ... la Industria del cemento*. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/economico/a_proposi_de/Cemento.pdf
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. (2010). *Construcción y tecnología en concreto*. Obtenido de Concreto permeable: <http://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm>
- Instituto Nacional de Estadística, G. e. (s.f.). *Clasificador para la Codificación de Actividad económica*. Obtenido de

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/clasificadores/clasificador%20de%20actividad%20economica.pdf>

- Liversedge, R. H. (2011). *La construcción en el proyecto de paisaje*. Barcelona: Gustavo Gill.
- Mexico, C. d. (2016). *CDMX*. Obtenido de <http://www.cdmx.gob.mx/cdmx>
- Pool, V. (2007). National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA). *Concrete In focus*, 36.
- Precast, O. A. (2017). *Opticretos Architectural Precast*. Obtenido de <https://opticretos.com/producto/litho/>
- PREFABRICADOS, R. I. (2018). *PERLA DE POLIESTIRENO*. Obtenido de <http://rocacero.net/productos/poliestireno/perla-de-poliestireno>
- Ricard, A. (1982). *Diseño. Por qué?* España: Gustavo Gili.
- Salud, O. M. (2017). *Acerca de la OMS*. Obtenido de <http://www.who.int/about/es/>
- Seguridad y Servicios*. (2012). Obtenido de www.seguridadyservicios.com/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=7
- Steven H. Kosmatka, B. K. (2004). *Diseño y Control de*. Skokie, Illinois: Portland Cement Association.
- Territorial, P. A. (2016). *¿Qué es la PAOT?* Obtenido de <http://www.paot.org.mx/>
- Torres, D. R. (2001). *Importancia y ambiente de los bosques y árboles urbanos*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Transformación, C. N. (2017). *SECTOR INDUSTRIAL DE FABRICANTES DE PRODUCTOS Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN*. Obtenido de <https://canacindra.org.mx/cindra/sector-c.html>
- UNAM. (2017). *Web of Science*. Obtenido de http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=2DEwJRunvXjaLDwSenI&preferencesSaved=

GLOSARIO

ACABADO. Conjunto de retoques y añadidos que contribuyen al perfeccionamiento de un producto u objeto, especialmente en lo que se refiere a su aspecto o presentación.

ACERO. Aleación de hierro con pequeñas cantidades de carbono y que adquiere con el temple gran dureza y elasticidad.

ACUÍFERO. Capa, zona del terreno que contiene agua.

ALAMBRE. Hilo de metal.

ALCALDIAS. Son las 16 demarcaciones territoriales en las que se encuentra dividida la Ciudad de México.

ANÁLOGO. Que tiene analogía o similitud con una cosa.

ANCLA. Objeto de hierro, generalmente en forma de arpón o de anzuelo con las puntas rematadas en ganchos, que va sujeto a una cadena o cabo y se echa desde una embarcación al fondo del mar, de un río o de un lago para asegurar la nave y evitar que esta derive.

ANCLAR. Sujetar firmemente una cosa a otra.

APARENTE. Que tiene aspecto o apariencia natural.

ARANDELA. Es un elemento de montaje con forma de disco delgado y un orificio usualmente en el centro (corona circular), siendo su uso más frecuente el sentar tuercas y cabezas de tornillos.

ARISTA. Borde de un objeto, generalmente agudo o recortado.

ARMADO. Acción de armar o montar.

BANCA. Asiento alargado y sin respaldo en el que puede sentarse más de una persona.

BARRA. Pieza de metal larga y delgada, generalmente de sección cuadrada, rectangular o cilíndrica.

BARRENO. Orificio hecho con una broca.

BORDE. Línea que limita la parte exterior o más alejada del centro de una cosa.

BRIDA. Reborde circular en el extremo de los tubos de metal que sirve para ajustarlos unos con otros.

BROCA. Barra fina de acero, con surcos en forma de hélice, que se monta en un taladro, se hace girar y sirve para hacer agujeros en la madera y otros materiales.

CONCRETO. Material de construcción formado por una mezcla de piedras menudas y un tipo de argamasa (cemento, arena y agua).

CONTEXTO. Conjunto de circunstancias que rodean una situación.

CONTENEDOR. Recipiente o lugar donde se deja la basura.

DASONOMÍA. Estudio del cultivo, el cuidado y la explotación de montes y bosques.

DENSIDAD. Número de habitantes por unidad de superficie.

DESPIECE. Acción de separar un todo en sus componentes.

DETALLE. Parte, hecho o circunstancia que contribuye a formar o completar una cosa.

DIÁMETRO. Distancia de un objeto con forma circular, cilíndrica o esférica.

DIMENSIÓN. Tamaño o extensión de una cosa, en una o varias magnitudes, por las cuales ocupa mayor o menor espacio.

DISEÑO. Actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estéticos.

ECOLÓGICO. Que defiende y protege el medio ambiente.

ELECTRODO. Extremo de un conductor en contacto con un medio.

ENSAMBLE. Unión de las piezas que conforman un producto.

ERGONOMÍA. Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario.

ESCURRIMIENTO. Acción de escurrir.

ESTRIADA. Que tiene estrías.

ESTRUCTURA. Conjunto de relaciones que mantienen entre sí las partes de un todo.

EXPLOSIVA. Que separa los componentes de un todo.

FORMAL. De la forma o relacionado con ella.

FUNCIÓN. Actividad particular que realiza una persona o una cosa dentro de un sistema de elementos, personas, relaciones, etc., con un fin determinado.

FUNCIONAL. De una función o relacionado con ella.

GANCHO. Objeto, generalmente metálico, de forma curvada y terminado en punta, que sirve para sujetar, colgar o arrastrar cosas.

GEOGRAFÍA. Conjunto de características que conforman la realidad física y humana de una zona o de un territorio.

GRUA. Máquina que sirve para levantar o transportar de un lugar a otras cosas muy pesadas; generalmente está formada por una estructura metálica con un brazo móvil horizontal del que cuelga un cable con un gancho.

ISOMÉTRICO. Vista en tercera dimensión.

LÁMINA. Pieza plana y delgada de cualquier materia.

LATERAL. De un lado o de los lados.

LUBRICAR. Poner suave o resbaladiza una cosa, en especial aplicando una sustancia aceitosa o grasa.

LUMINARIA. Iluminación o conjunto de luces de un lugar.

MACETERO. Soporte o recipiente que sirve para colocar macetas con plantas.

MARCA. Señal que permite identificar o distinguir algo o para dar alguna información sobre ello.

METAL. Material, generalmente sólido a temperatura ambiente, que es buen conductor del calor y de la electricidad y que tiene un brillo característico.

MOBILIARIO. Conjunto de muebles de una casa o de una habitación.

MODULAR. Objeto que está formado por módulos.

MÓDULO. Elemento con función propia concebido para poder ser agrupado de distintas maneras con otros elementos constituyendo una unidad mayor.

MOLDE. Recipiente o pieza hueca donde se agregar una masa blanda o líquida que, al solidificarse, toma la forma del recipiente.

OMS. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial.

ORGANIZACIÓN. Grupo de personas y medios organizados con un fin determinado.

PAOT. PROCURADURIA AMBIENTAL Y DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CDMX. Es un organismo público descentralizado de la Administración Pública, que tiene como objeto la defensa de los derechos de los habitantes de la Ciudad de México a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, mediante la promoción y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental y del ordenamiento territorial.

PARQUE. Terreno acotado en núcleos rurales o urbanos, generalmente con plantas y árboles, destinado a usos diversos, especialmente al recreo público.

PERMEABLE. Que deja pasar agua u otro líquido a través de sus poros.

PIEZA. Cada una de las partes que constituyen una cosa o de los elementos de que se compone un conjunto o una colección.

POBLACIÓN. Conjunto de habitantes de un lugar.

POLIESTIRENO. Material plástico que se emplea principalmente en la fabricación de lentes plásticas y aislantes térmicos y eléctricos.

PLANO. Representación gráfica a escala de un terreno, de una población, de la planta, de un edificio, etc.

PLANTILLA. Pieza plana que sirve de modelo o de guía para dibujar o recortar el contorno de un objeto o figura cuya forma coincide con la del contorno de la pieza o está perforada en el interior de la misma.

PLÁSTICO. Material sintético, obtenido por polimerización del carbono, que puede ser moldeado mediante presión o calor.

PLUVIAL. De la lluvia o relacionado con ella.

PROYECTO. Memoria o escrito donde se detalla el modo y conjunto de medios necesarios para llevar a cabo esa idea; especialmente el que recoge el diseño de una obra de ingeniería o arquitectura.

RATIO. Relación cuantificada entre dos magnitudes que refleja su proporción.

RECOCIDO. Acción de recocer o recocerse los metales.

REDONDEADO. Que tiene una forma redonda.

REFUERZO. Pieza o parte de una cosa que sirve para hacerla más fuerte o resistente.

REUTILIZAR. Volver a utilizar algo, generalmente con una función distinta a la que tenía originariamente.

REVENIMIENTO. Muestra la trabajabilidad del concreto.

SEPARADOR. Que separa o sirve para separar.

SISTEMA. Conjunto de cosas o elementos que guardan entre sí algún tipo de relación.

SOLDAR. Unir firmemente dos piezas o partes de una cosa, generalmente con metal y mediante calor.

SOLDADURA. Es un proceso de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo.

SUBSUELO. Parte de terreno que está por debajo de la superficie terrestre.

SUJECIÓN. Acción de sujetar.

SUPERFICIE. Parte más externa de un cuerpo que lo limita o separa de lo que lo rodea.

TAPÓN. Pieza que se introduce en la abertura de un recipiente de boca estrecha, en un conducto u orificio, o se adapta a ellos, y que sirve para cerrarlos impidiendo la comunicación con el exterior.

TORNILLO. Pieza metálica cilíndrica o cónica, con un resalte helicoidal que la recorre total o parcialmente y una cabeza con una ranura para alojar la pala del destornillador, que sirve para sujetar una cosa a otra.

TUBO. Objeto cilíndrico, hueco y alargado que está abierto por uno o por los dos extremos.

TUERCA. Pieza generalmente metálica, de cuatro o seis lados, con un orificio circular en el centro labrado en forma helicoidal que se ajusta a la rosca de un tornillo para fijarlo.

TUBULAR. Que tiene forma de tubo.

TRASLAPAR. Cubrir una cosa de forma total o parcial con otra.

USUARIO. Persona que usa habitualmente un servicio

URBANO. De la ciudad o relacionado con ella.

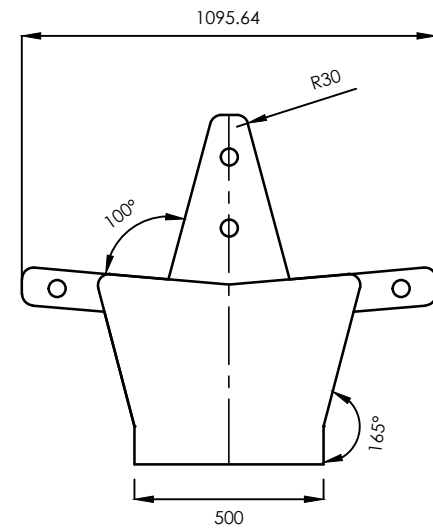
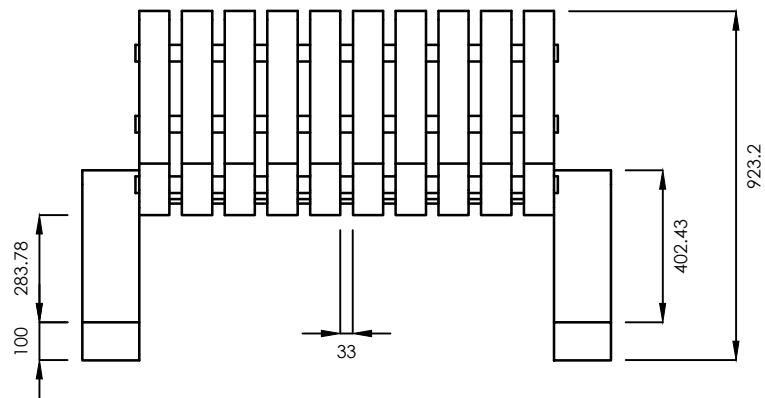
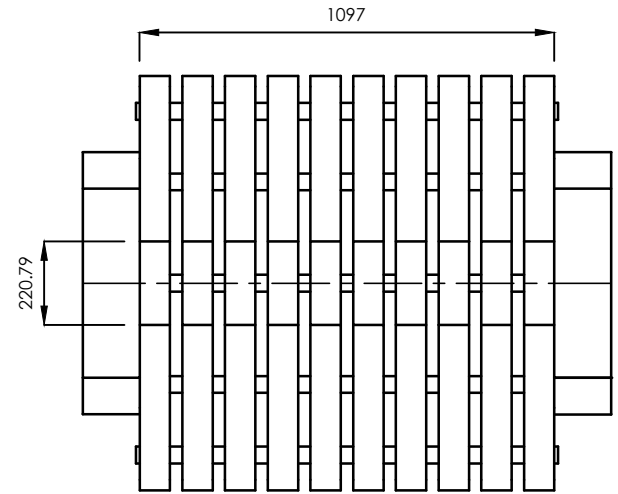
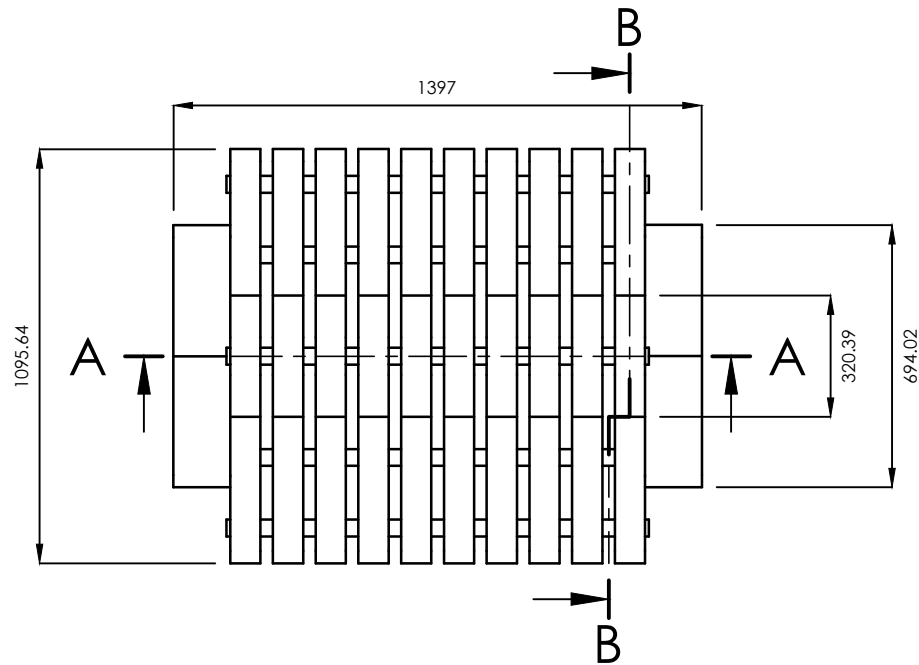
VACIADO. Acción de vaciar

VARILLA. Barra larga y fina, generalmente de metal o de madera, que forma el armazón o la estructura de un objeto.

VÉRTICE. Punto en el que coinciden los dos lados de un ángulo o de un polígono.

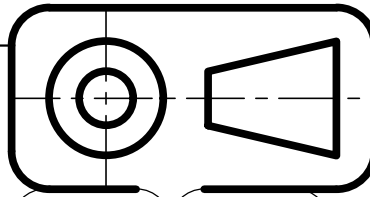
The page features a decorative background consisting of thin, light gray lines forming various geometric shapes like triangles and diamonds, interspersed with small teal-colored squares. The word "ANEXOS" is centered in a black, sans-serif font.

ANEXOS



NOTAS GENERALES

- Consultar plano A4 3/22 para cortes A y B.



ESC.: 1:20

Acot.: mm

21/Noviembre/2018

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca

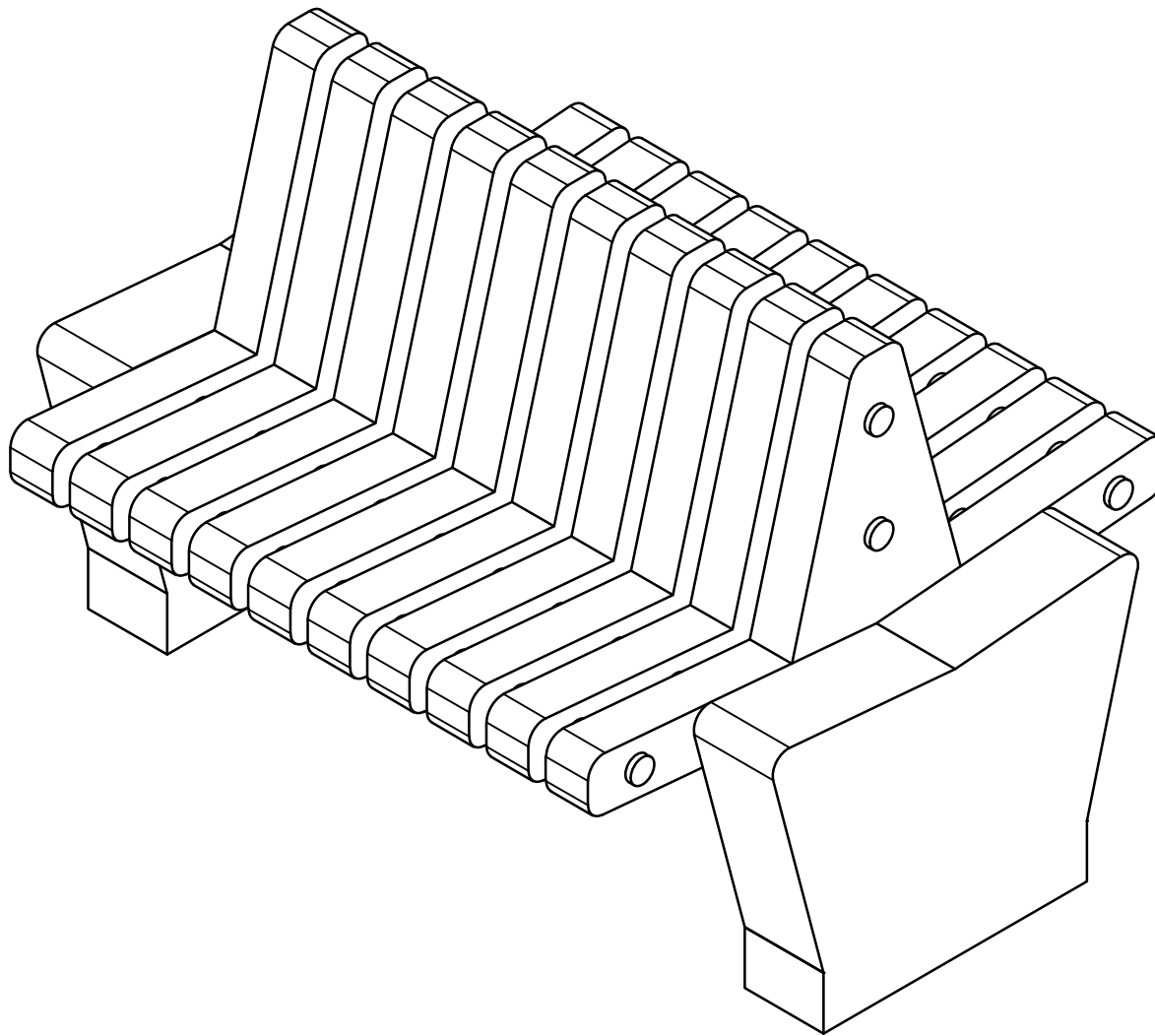
Vistas generales

Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 1/22



NOTAS GENERALES

- El molde debe estar completamente limpio.
- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto.
- El vaciado y armado de las piezas se realiza en taller.
- Las piezas se trasladan por medio de grua con gancho.

CONCRETO:

- Concreto ligero con un f'c de 200 kg/cm².
- TMA de Ø 2 mm. (5/64").
- Aditivo superfluidizante de la marca EUCOMEX.

REFUERZO:

- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocido.

INSTALACIÓN:

- Colocación en sitio a través de la grua con gancho en el área de concreto permeable previamente designada.
- Rellenar el espacio sobrante de la base de la banca con mortero cemento-arena para el pegado a la superficie de concreto permeable.

NOTAS:

- Este plano sólo es para referencia con vista en isométrico de la banca.
- Consultar plano A4 1/22 para corroborar medidas de la banca.
- Consultar planos A4 5/22 y A4 6/22 para las medidas individuales de las piezas de concreto ligero de la banca.

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca

Isométrico

ESC.: 1:10

Acot.: mm

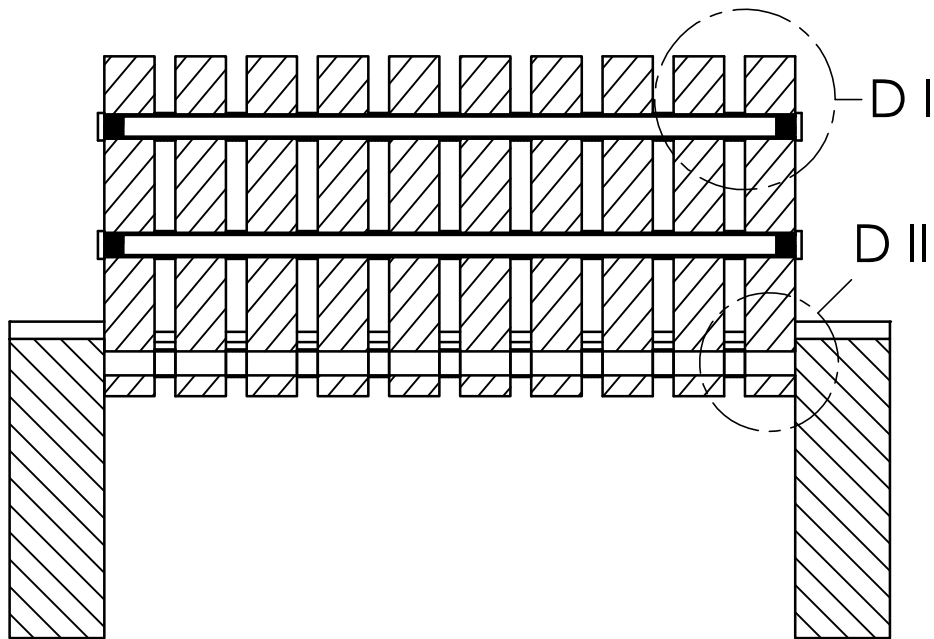
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

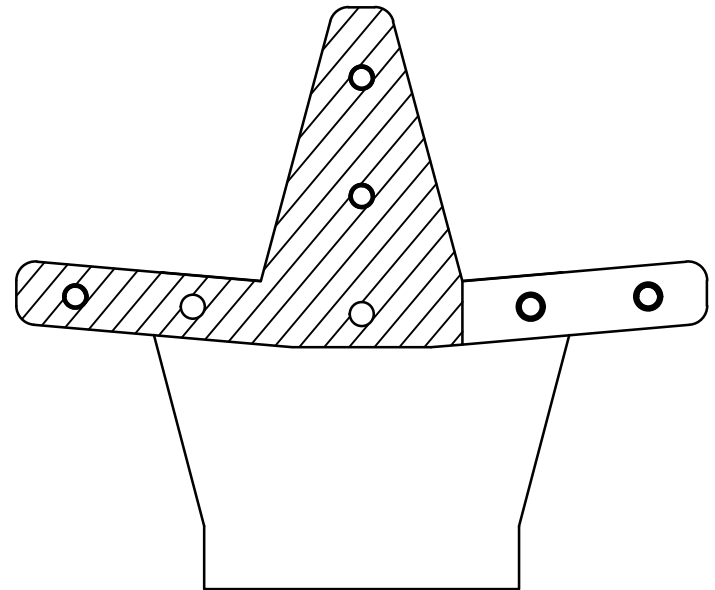
Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 2/22



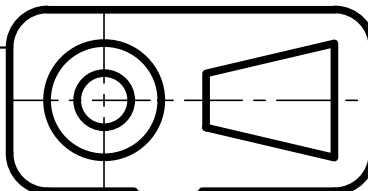
Corte A-A (1:12)



Corte B-B (1:12)

NOTAS GENERALES

- Consultar plano A4 4/22 para detalles I y II.



ESC.: 1:12

Acot.:

21/Noviembre/2018

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca

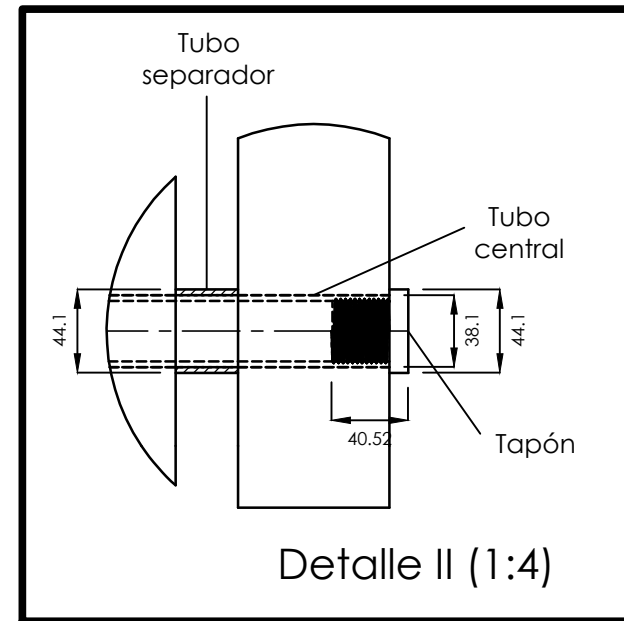
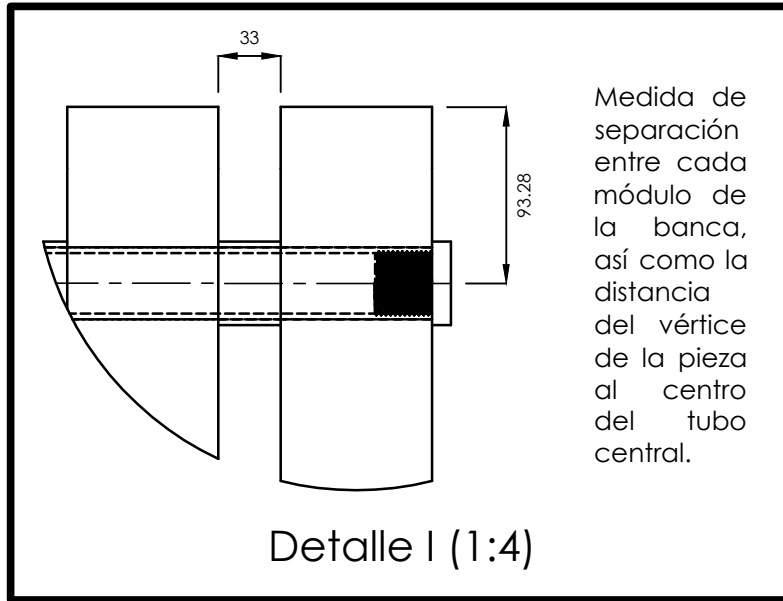
Cortes

Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 3/22



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca

Detalles

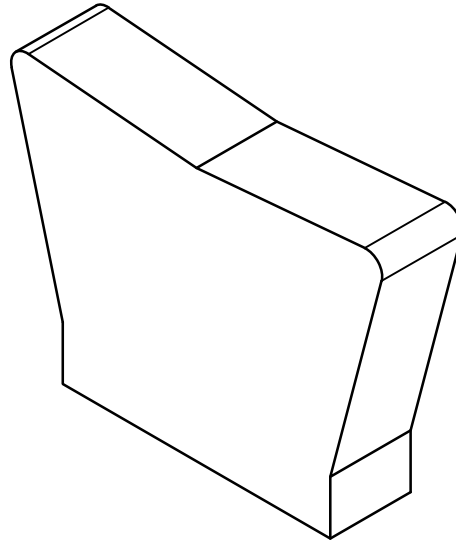
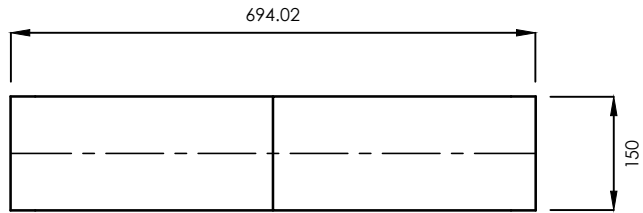
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

ESC.: 1:4 Acot.: mm

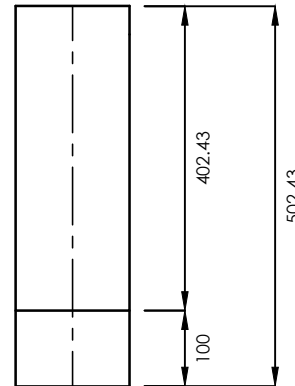
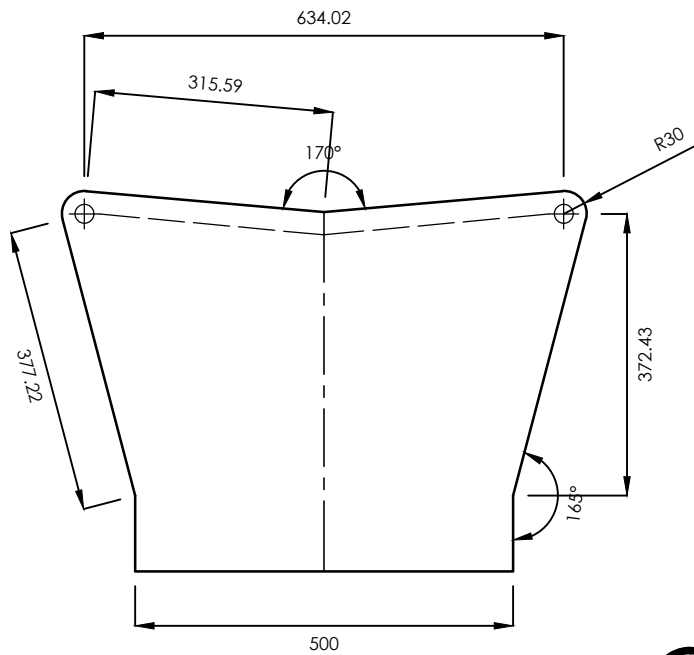
21/Noviembre/2018

Archivo: Banca1 UNAM FES ARAGÓN

A4 4/22



Vista auxiliar en isométrico



NOTAS GENERALES

- El molde debe estar completamente limpio.
- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto ligero.
- El vaciado y armado de las piezas se realiza en taller.
- Las piezas se trasladan por medio de grua con gancho.

CONCRETO:

- Concreto ligero con un f'c de 200 kg/cm².
- TMA de Ø 2 mm. (5/64").
- Aditivo superfluidizante de la marca EUCOMEX.

REFUERZO:

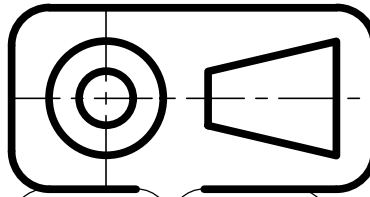
- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- Consultar plano 19 para el armado de varilla.
- El refuerzo se amarra con alambre recocido.

INSTALACIÓN:

- Armada la banca, se coloca en sitio a través de la grua con gancho en el área de concreto permeable previamente designada.
- Rellenar el espacio sobrante de la base de la banca con mortero cemento-arena para el pegado a la superficie de concreto permeable.

NOTAS:

- Consultar plano A4 9/22 para el armado del refuerzo.
- Consultar plano A4 8/22 para el armado completo de la banca.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca - pieza lateral

Despiece

ESC.: 1:10 Acot.: mm

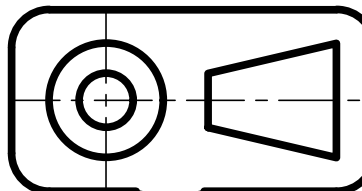
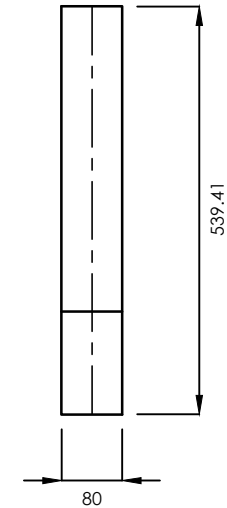
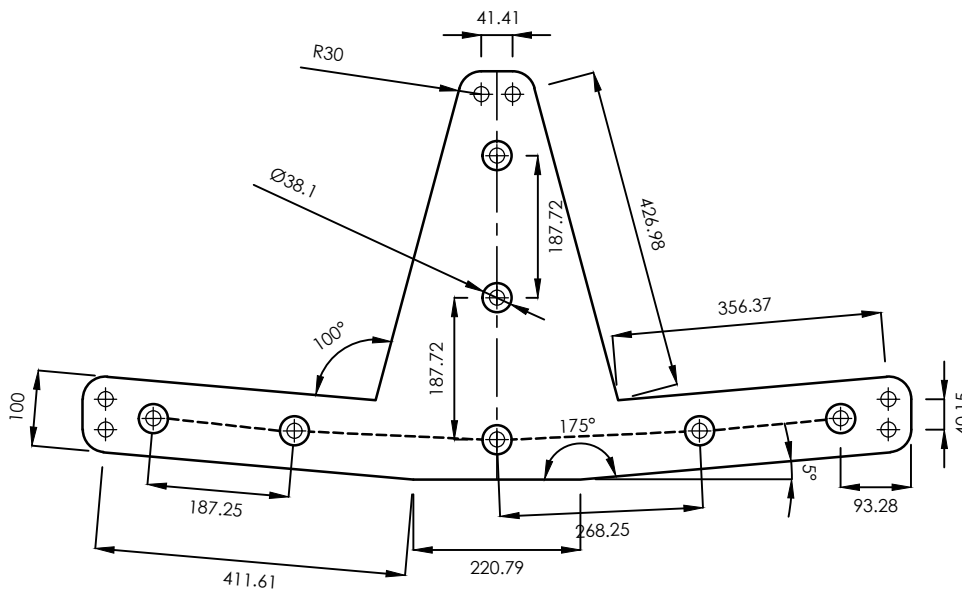
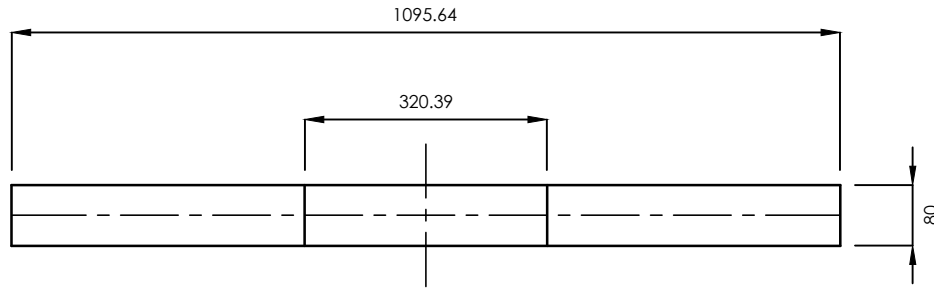
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 5/22



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca - pieza principal

Despiece

ESC.: 1:10

Acot.: mm

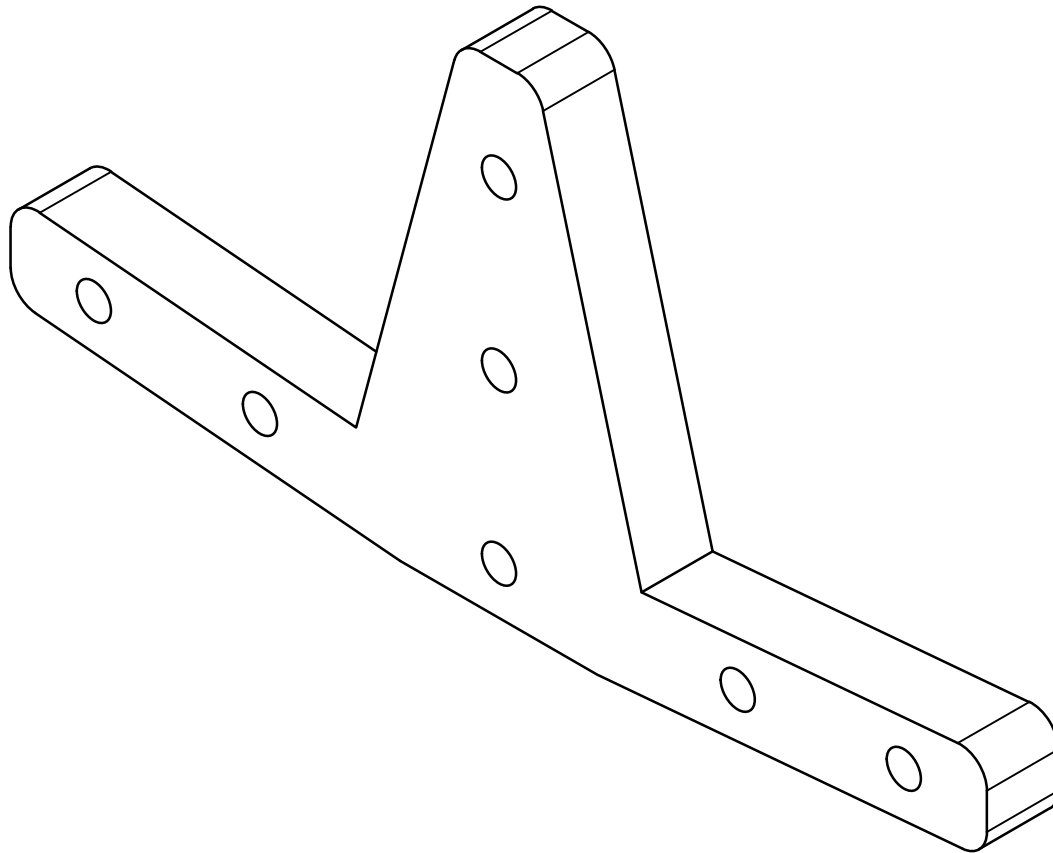
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 6/22



NOTAS GENERALES

- El molde debe estar completamente limpio.
- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto ligero.
- El vaciado y armado de las piezas se realiza en taller.
- Las piezas se trasladan por medio de grua con gancho.

CONCRETO:

- Concreto ligero con un f_c de 200 kg/cm².
- TMA de \varnothing 2 mm. (5/64").
- Aditivo superfluidizante de la marca EUCOMEX.

REFUERZO:

- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocado.

INSTALACIÓN:

- Armada la banca, se coloca en sitio a través de la grua con gancho en el área de concreto permeable previamente designada.

NOTAS:

- Este plano sólo es para referencia con vista en isométrico de la pieza principal de la banca.
- Consultar plano A4 8/22 para el armado completo de la banca.
- Consultar plano A4 20/22 para el armado del refuerzo.

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca - pieza principal

Isométrico

ESC.: 1:6

Acot.:

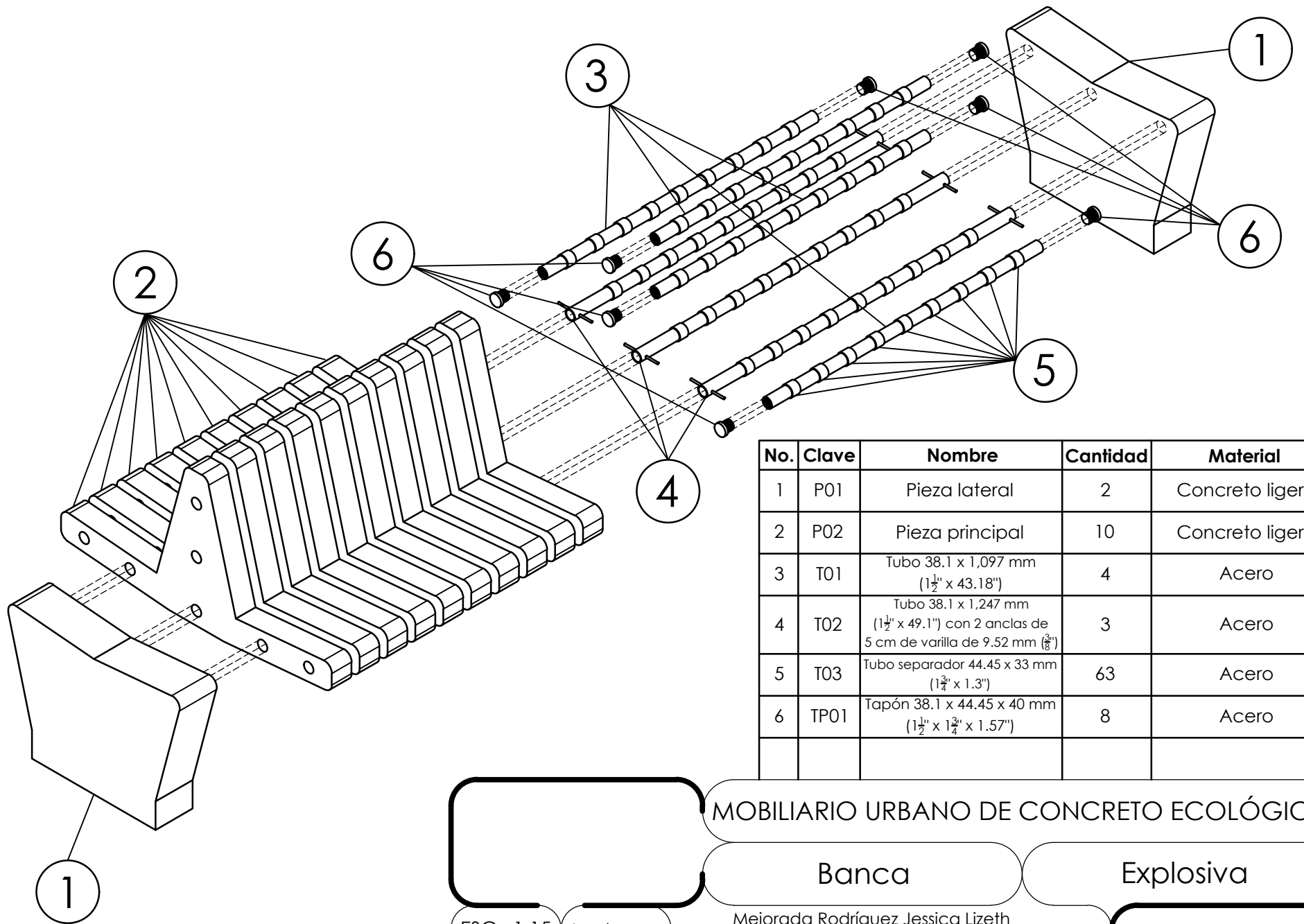
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 7/22



No.	Clave	Nombre	Cantidad	Material
1	P01	Pieza lateral	2	Concreto ligero
2	P02	Pieza principal	10	Concreto ligero
3	T01	Tubo 38.1 x 1,097 mm (1½" x 43.18")	4	Acero
4	T02	Tubo 38.1 x 1,247 mm (1½" x 49.1") con 2 anclas de 5 cm de varilla de 9.52 mm (¾")	3	Acero
5	T03	Tubo separador 44.45 x 33 mm (1¾" x 1.3")	63	Acero
6	TP01	Tapón 38.1 x 44.45 x 40 mm (1½" x 1¾" x 1.57")	8	Acero

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca

Explosiva

Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

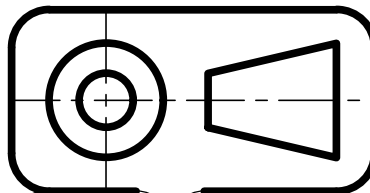
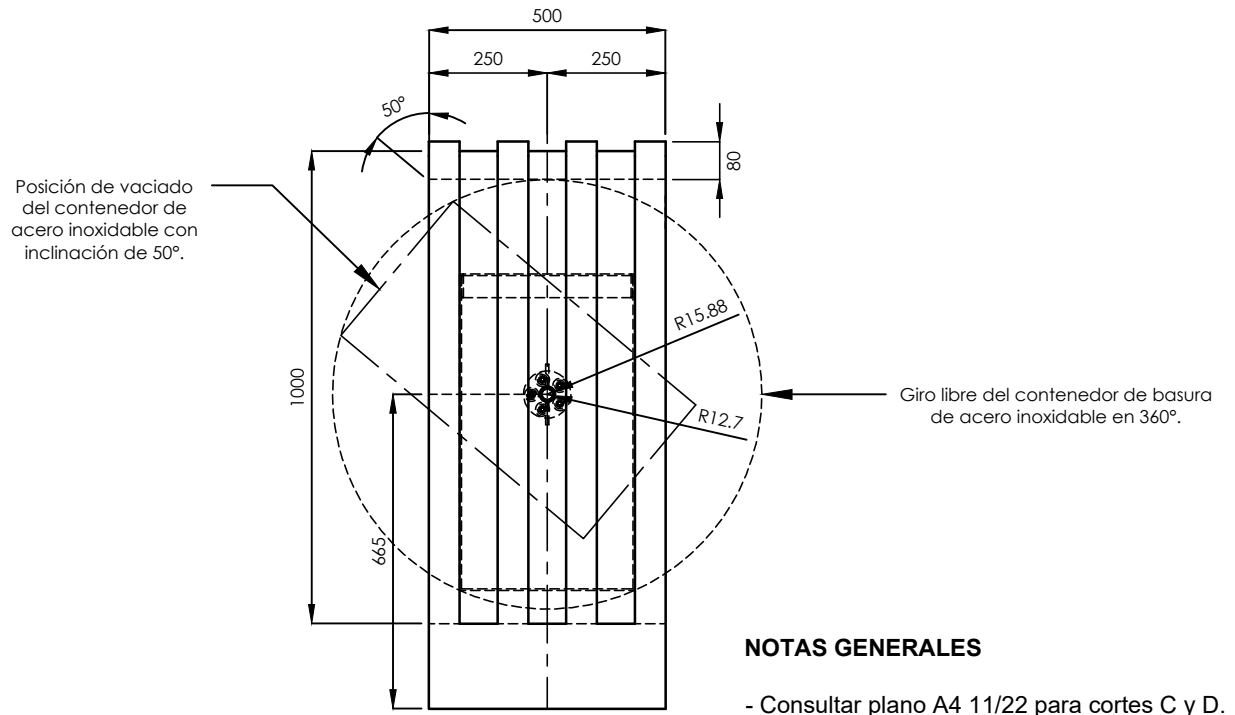
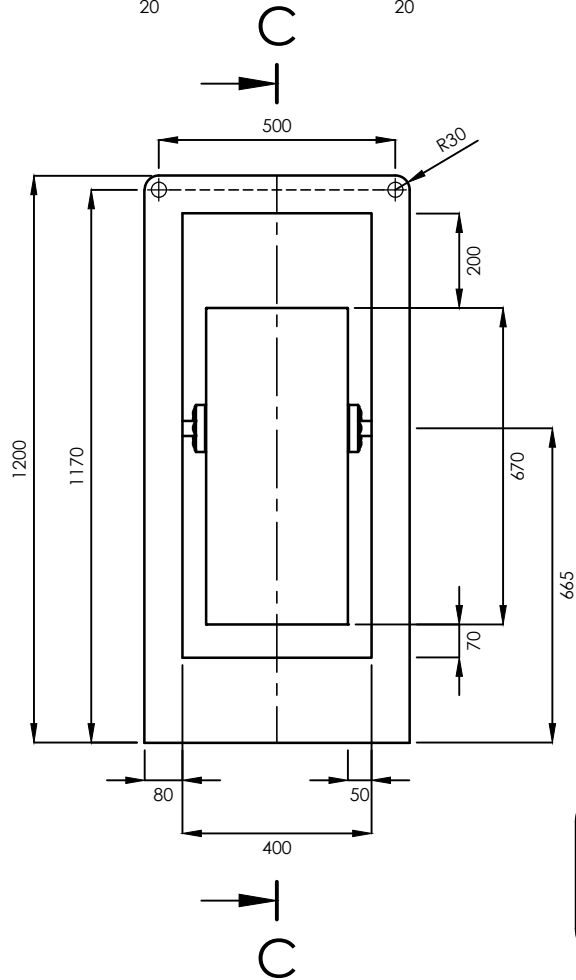
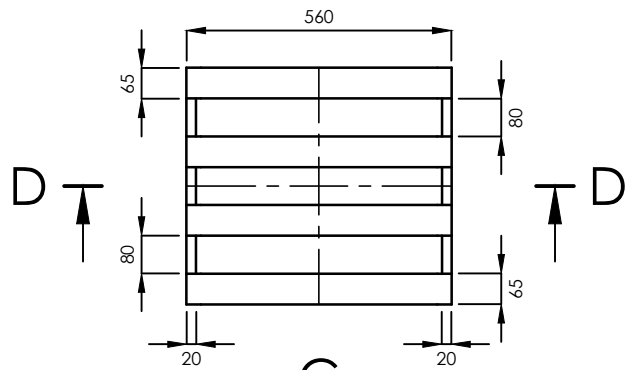
ESC.: 1:15 Acot.:

21/Noviembre/2018

Archivo: Banca1

UNAM FES ARAGÓN

A4 8/22



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura

Vistas generales

ESC.: 1:16

Acot.: mm

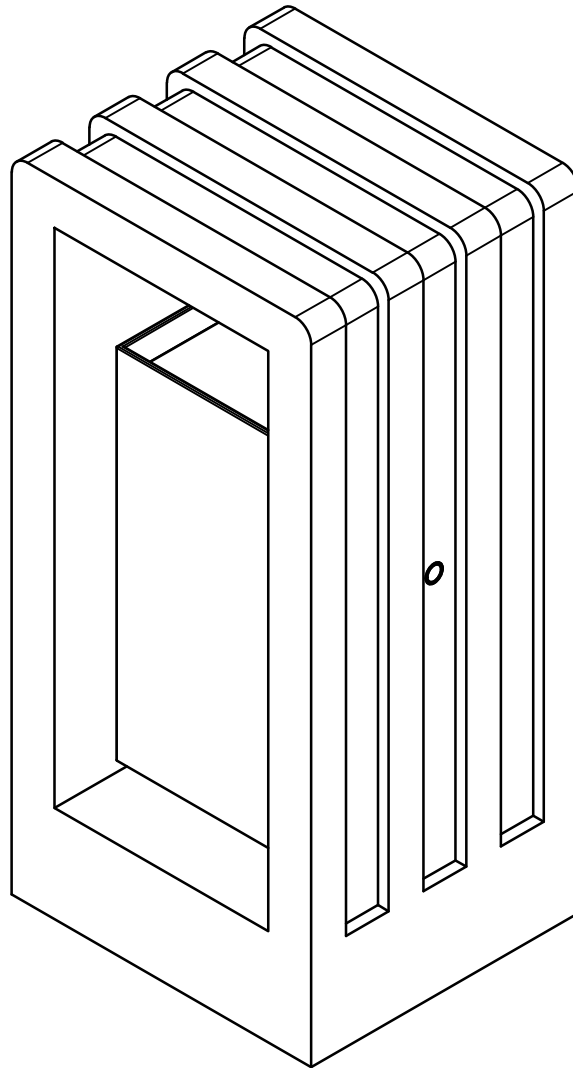
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Contenedor1

UNAM FES ARAGÓN

A4 9/22



NOTAS GENERALES

- El molde debe estar completamente limpio.
- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto ligero.
- El vaciado y armado de las piezas se realiza en taller.
- Las piezas se trasladan por medio de grua con gancho.

CONCRETO:

- Concreto ligero con un $f'c$ de 150 kg/cm².
- TMA de \varnothing 2 mm. (5/64").
- Aditivo superfluidizante de la marca EUCOMEX.

REFUERZO:

- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocido.

INSTALACIÓN:

- Colocación en sitio a través de la grua con gancho en el área de concreto permeable previamente designada.
- Rellenar el espacio sobrante de la base de la banca con mortero cemento-arena para el pegado a la superficie de concreto permeable.

NOTAS:

- Este plano sólo es para referencia con vista en isométrico del contenedor de basura.
- Consultar plano A4 9/22 para corroborar medidas del contenedor de basura de concreto ligero.
- Consultar plano A4 16/22 para el armado completo del contenedor de basura.
- Consultar plano A4 21/22 para el armado del refuerzo.

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura

Isométrico

ESC.: 1:10

Acot.: mm

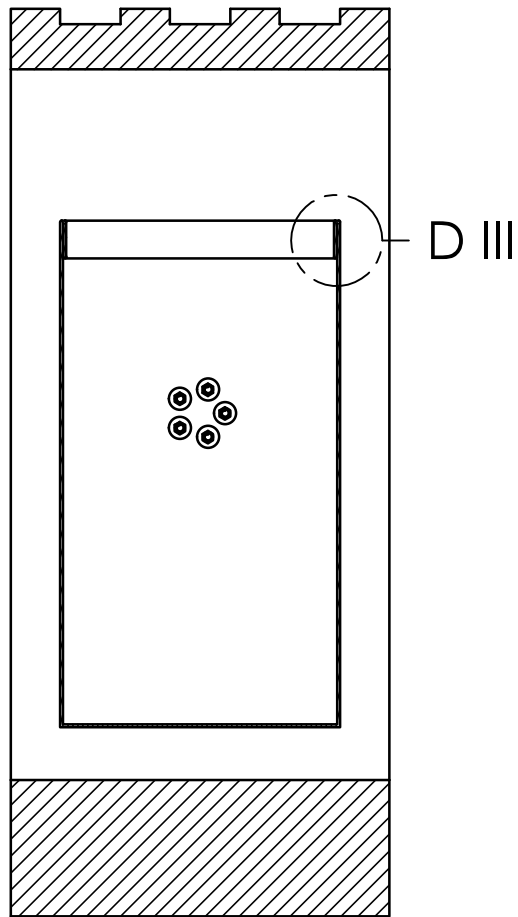
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

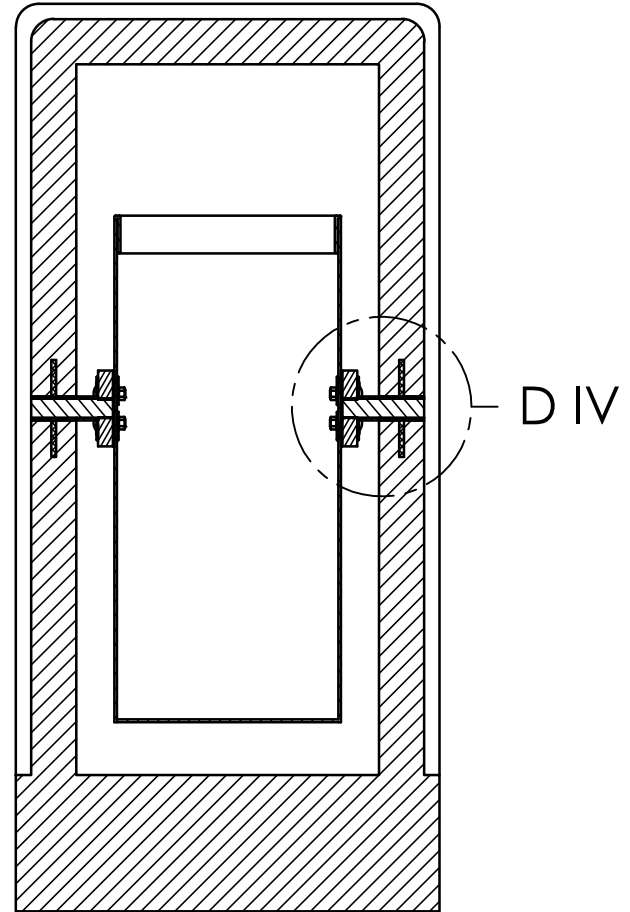
Archivo: Contenedor1

UNAM FES ARAGÓN

A4 10/22



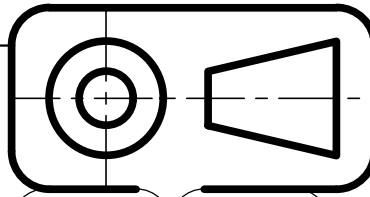
Corte C-C (1:10)



Corte D-D (1:10)

NOTAS GENERALES

- Consultar plano A4 12/22 para detalles III y IV.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura

Cortes

ESC.: 1:10

Acot.:

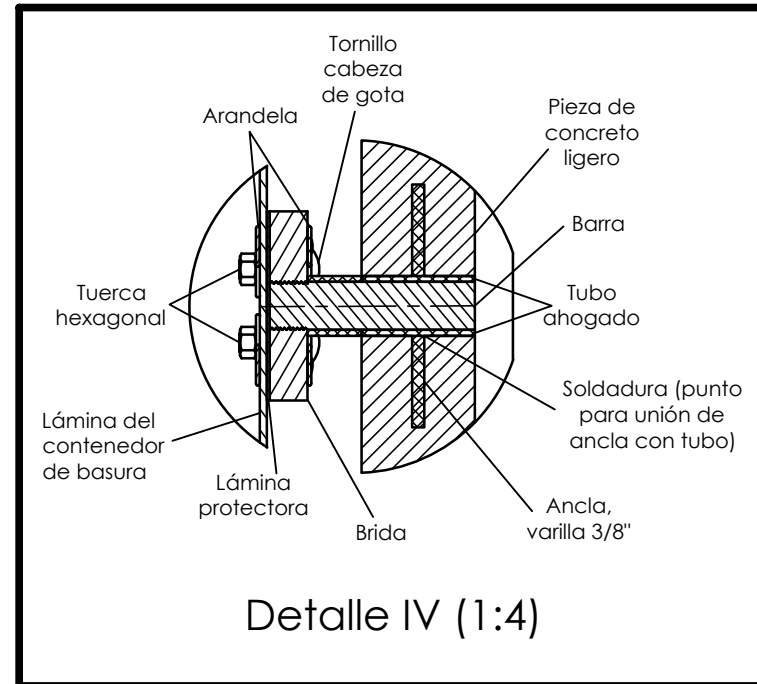
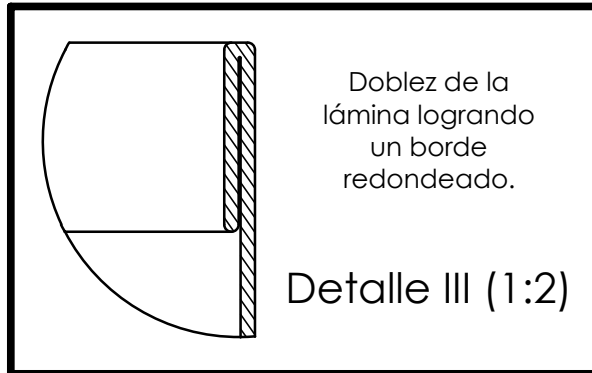
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Contenedor1

UNAM FES ARAGÓN

A4 11/22



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura

Detalles

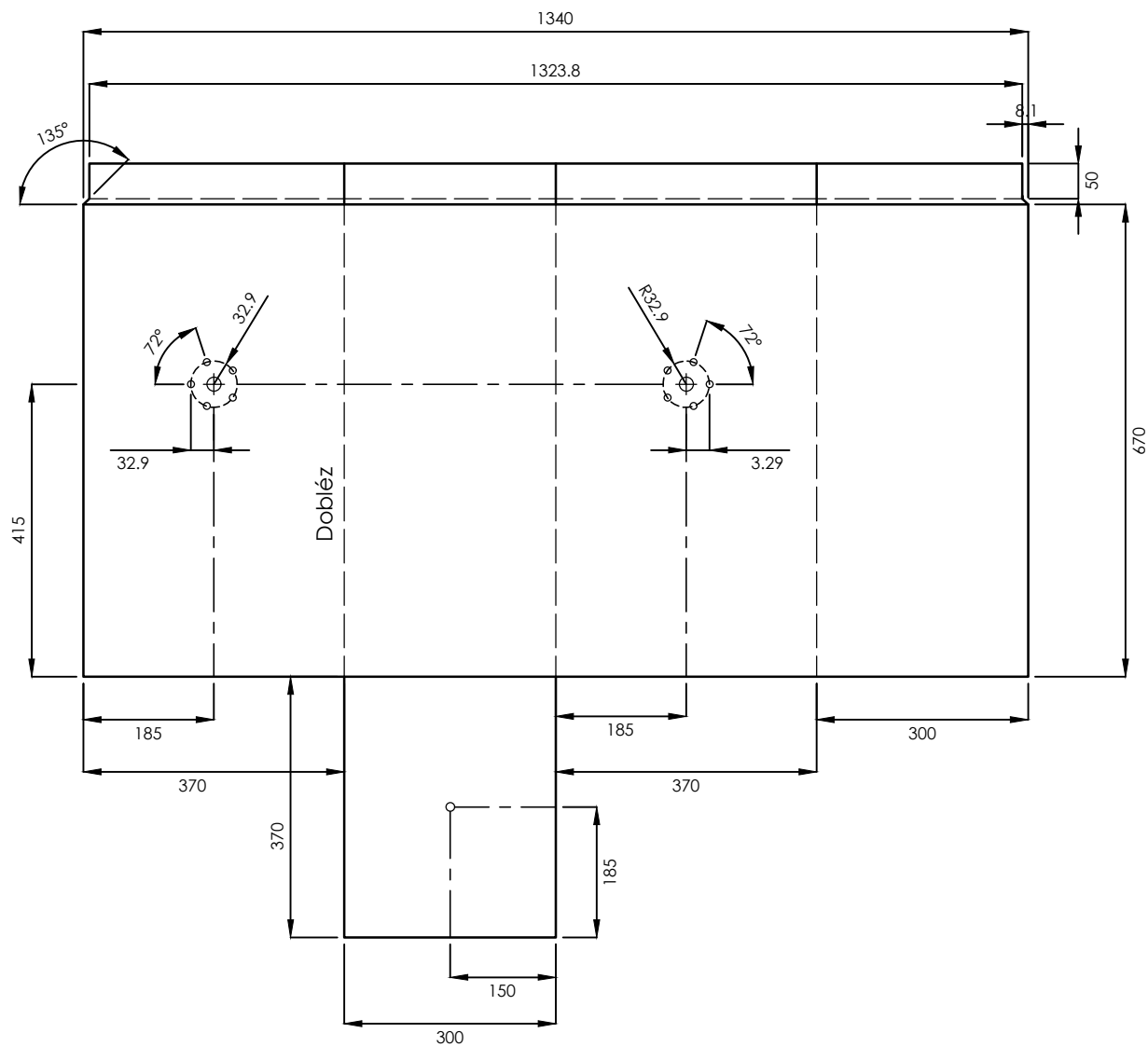
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

ESC.: Acot.:

21/Noviembre/2018

Archivo: Contenedor1 UNAM FES ARAGÓN

A4 12/22



NOTAS GENERALES

- Todos los dobleces son a 90°.
- Hacer los 10 barrenos con tuerca para metal de 9.525 mm (3/8") por donde atraviesan los tornillos.
- Hacer un barreno al centro de la sección que mide 370 x 300 mm con broca para metal de 12.7 mm (1/2") para el escurrimiento del agua.

INSTALACIÓN:

- Doblar la plantilla para generar el contenedor.
- Soldar con electrodo AW INOX 3016 de 3.175 mm (1/8") de la marca INFRA.
- Instalar el contenedor de acero inoxidable en la pieza de concreto ligero, junto con las piezas de sujeción.

NOTAS:

- Consultar plano 14 para corroborar medidas del contenedor de acero inoxidable ya armado.
- Consultar plano 15 para la aplicación de soldadura.
- Consultar planos 12 y 16 para el armado completo del contenedor de basura.

SIMBOLOGÍA:

----- Dobléz.

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura de
acero inoxidable

Plantilla

ESC.: 1:10

Acot.: mm

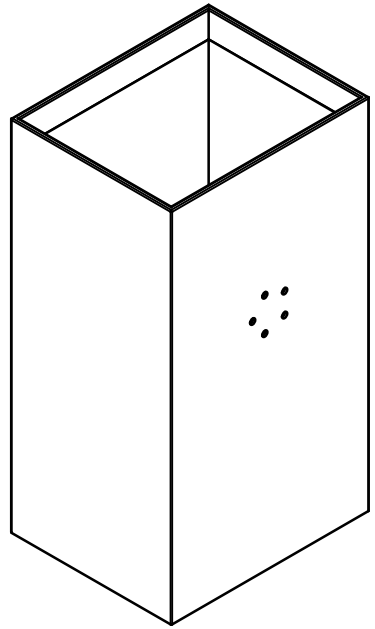
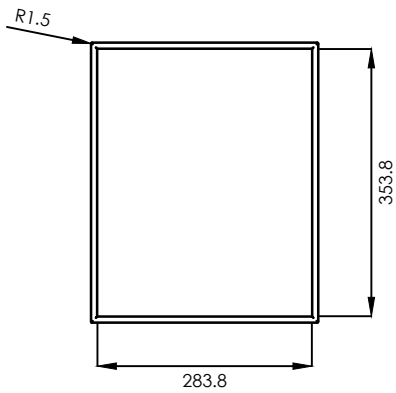
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Contenedor1

UNAM FES ARAGÓN

A4 13/22



Vista auxiliar en isométrico

NOTAS GENERALES

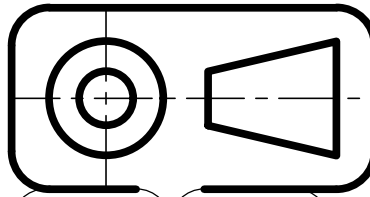
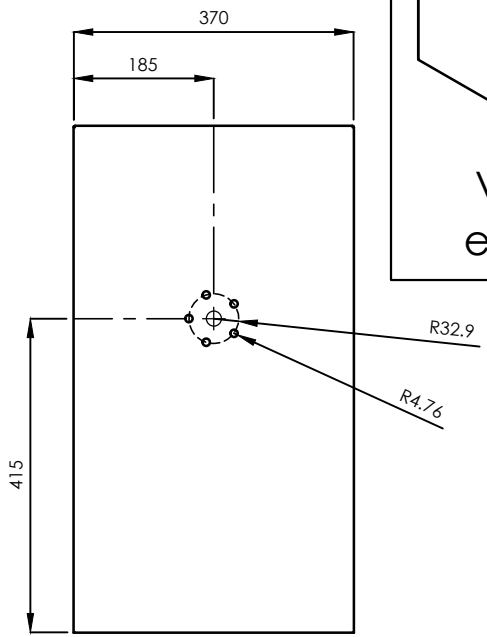
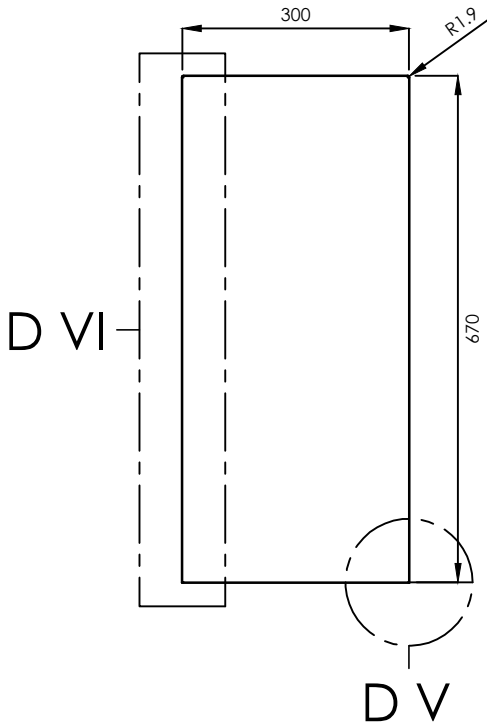
- Lámina de acero inoxidable calibre 14, 1.9 mm (0.075 pulg.) peso 15.39 kg/m² con acabado esmerilado.
- Todos los dobleces son a 90°.
- Hacer los 10 barrenos con tuerca para metal de 9.525 mm (3/8") por donde atraviesan los tornillos.
- Hacer un barreno al centro de la sección que mide 370 x 300 mm con broca para metal de 12.7 mm (1/2") para el escurrimiento del agua.

INSTALACIÓN:

- Doblar la plantilla para generar el contenedor.
- Soldar con electrodo AW INOX 3016 de 3.175 mm (1/8") de la marca INFRA.
- Instalar el contenedor de acero inoxidable, junto con las piezas de sujeción en la pieza de concreto ligero.

NOTAS:

- Consultar plano 13 para corroborar medidas de la plantilla del contenedor de acero inoxidable.
- Consultar plano 15 para la aplicación de soldadura.
- Consultar planos 12 y 16 para el armado completo del contenedor de basura.
- Consultar plano 15 para detalles V y VI.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura de acero inoxidable

Vistas generales

Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

ESC.: 1:10 Acot.: mm

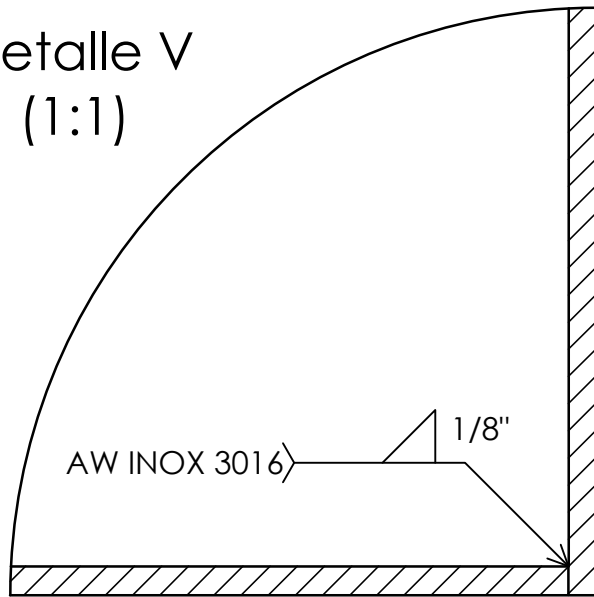
21/Noviembre/2018

Archivo: Contenedor1

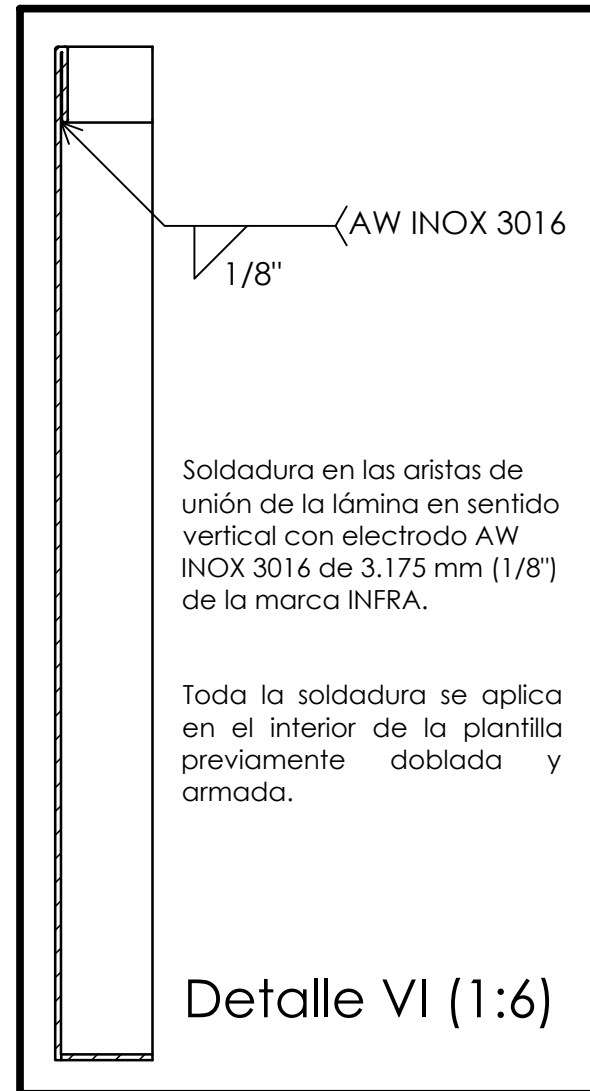
UNAM FES ARAGÓN

A4 14/22

Detalle V (1:1)



Soldadura en la unión de las tres aristas de la sección de la plantilla de 300 x 370 mm. con electrodo AW INOX 3016 de 3.175 mm (1/8") de la marca INFRA.



Soldadura en las aristas de unión de la lámina en sentido vertical con electrodo AW INOX 3016 de 3.175 mm (1/8") de la marca INFRA.

Toda la soldadura se aplica en el interior de la plantilla previamente doblada y armada.

Detalle VI (1:6)

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura de
acero inoxidable

Detalles

ESC.:

Acot.:

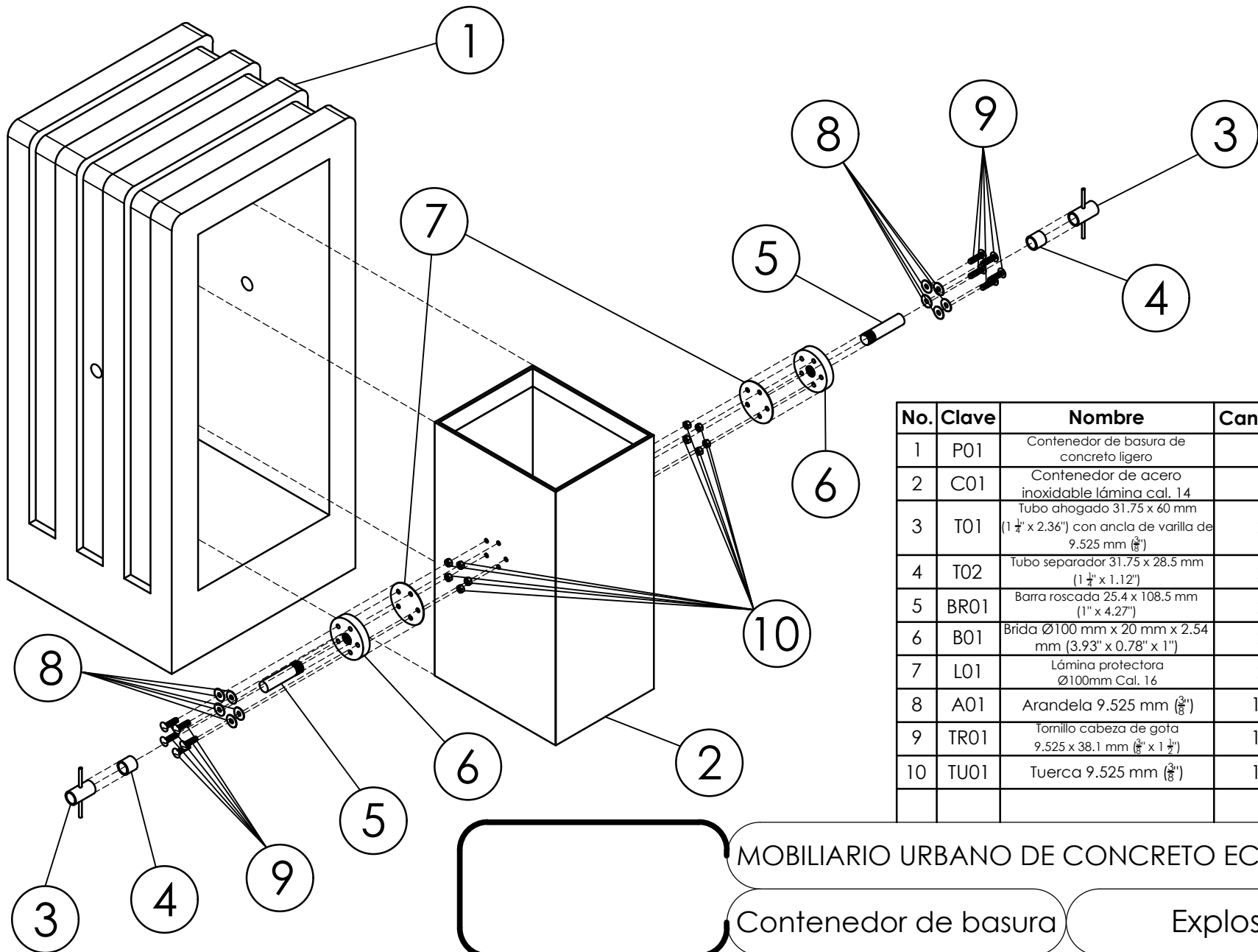
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Contenedor1

UNAM FES ARAGÓN

A4 15/22



No.	Clave	Nombre	Cantidad	Material
1	P01	Contenedor de basura de concreto ligero	1	Concreto ligero
2	C01	Contenedor de acero inoxidable lámina cal. 14	1	Acero inoxidable
3	T01	Tubo ahogado 31.75 x 60 mm (1 1/4" x 2.36") con ancla de varilla de 9.525 mm (3/8")	2	Acero
4	T02	Tubo separador 31.75 x 28.5 mm (1 1/4" x 1.12")	2	Acero
5	BR01	Barra roscada 25.4 x 108.5 mm (1" x 4.27")	2	Acero
6	B01	Brida Ø100 mm x 20 mm x 2.54 mm (3.93" x 0.78" x 1")	2	Acero
7	L01	Lámina protectora Ø100mm Cal. 16	2	Acero inoxidable
8	A01	Arandela 9.525 mm (3/8")	10	Acero
9	TR01	Tornillo cabeza de gota 9.525 x 38.1 mm (3/8" x 1 1/2")	10	Acero
10	TU01	Tuerca 9.525 mm (3/8")	10	Acero

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura

Explosiva

ESC.: 1:12 Acot.:

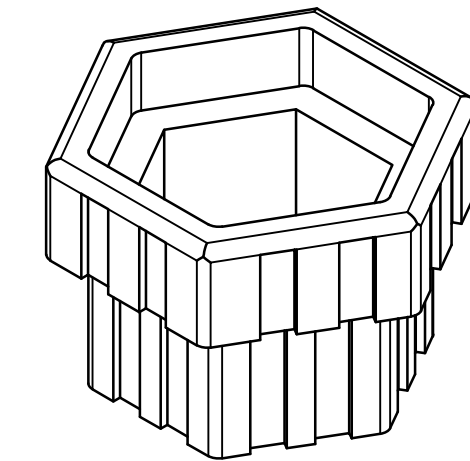
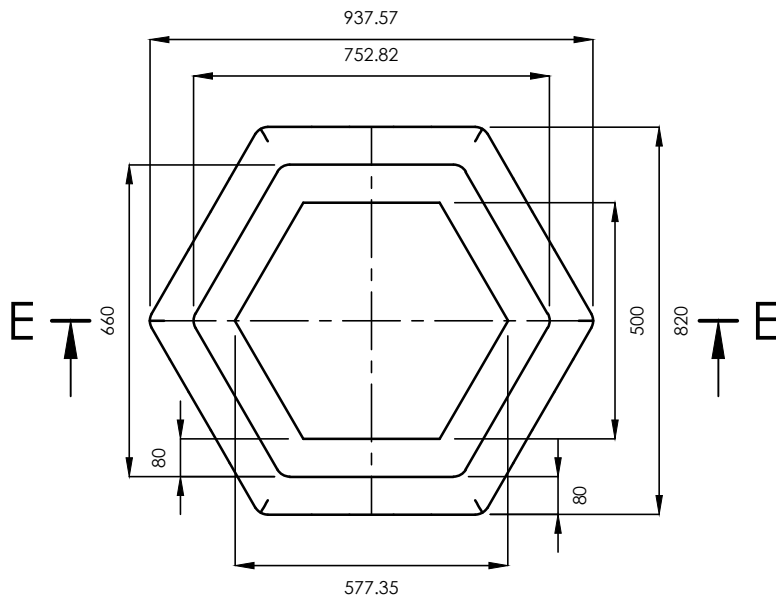
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

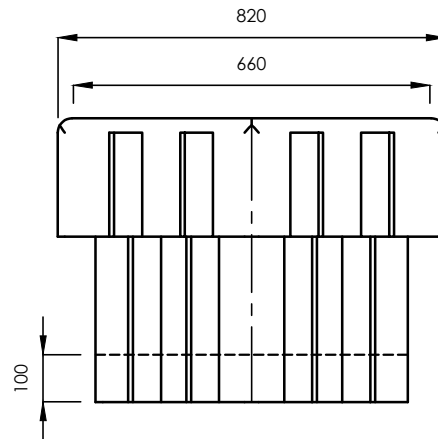
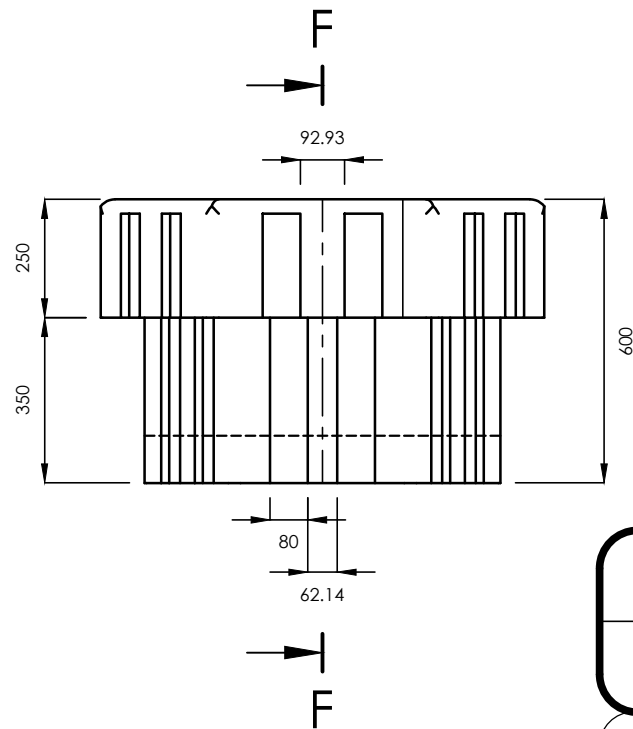
Archivo: Contenedor1

UNAM FES ARAGÓN

A4 16/22



Vista auxiliar en isométrico



NOTAS GENERALES

- El molde debe estar completamente limpio.
- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto ligero.
- El vaciado y armado de las piezas se realiza en taller.
- Las piezas se trasladan por medio de grua con gancho.

CONCRETO:

- Concreto ligero con un f'c de 150 kg/cm².
- TMA de Ø 2 mm (5/64").
- Aditivo superfluidizante de la marca EUCOMEX.

REFUERZO:

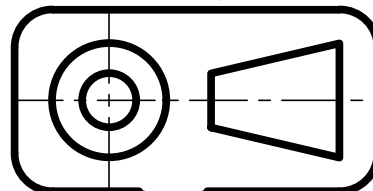
- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocado.

INSTALACIÓN:

- Colocación en sitio a través de la grua con gancho en el área de concreto permeable previamente designada.
- Rellenar el espacio sobrante de la base del macetero con mortero cemento-arena para el pegado a la superficie de concreto permeable.

NOTAS:

- La dimensión para el pegado del macetero con la base de concreto permeable es de 100 mm de altura como se indica en la vista lateral.
- Consultar plano A4 22/22 para el armado del refuerzo.
- Consultar plano A4 18/22 para cortes E y F.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Macetero

Vistas generales

Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

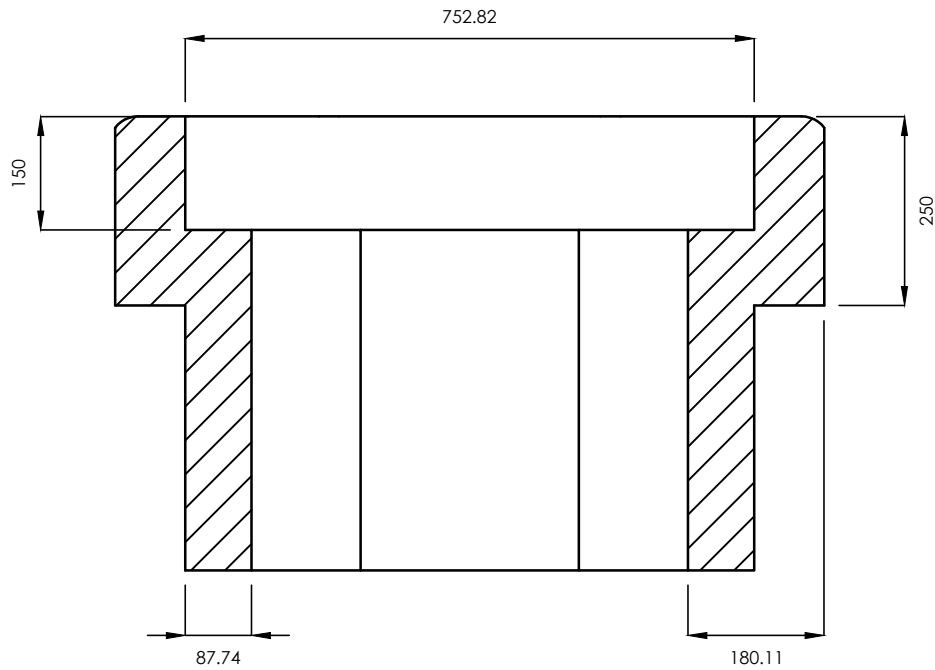
ESC.: 1:16 Acot.: mm

21/Noviembre/2018

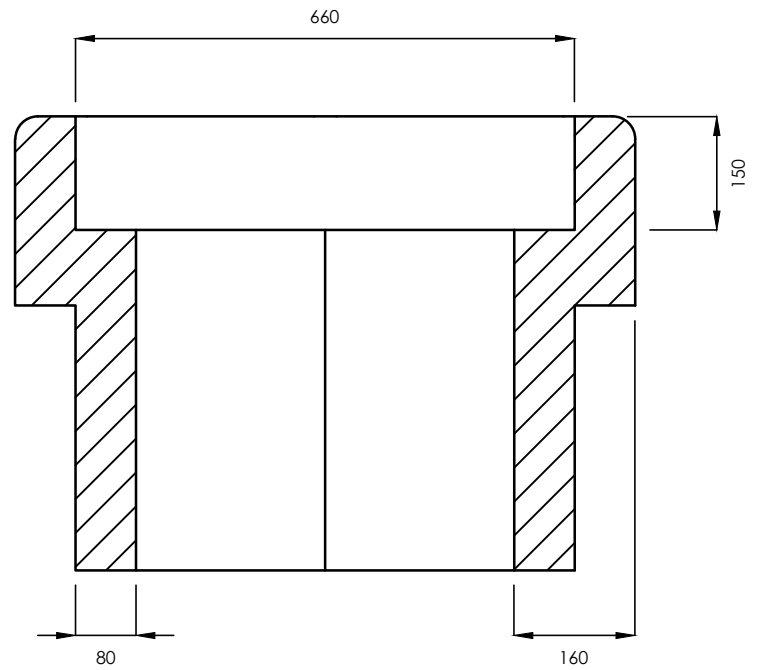
Archivo: Macetero1

UNAM FES ARAGÓN

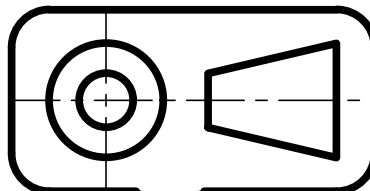
A4 17/22



Corte E-E (1:10)



Corte F-F (1:10)



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Macetero

Cortes

ESC.: 1:10 Acot.: mm

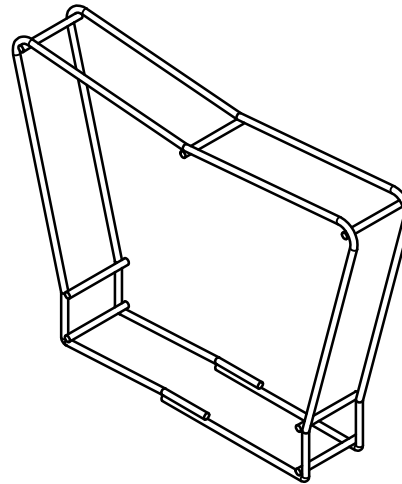
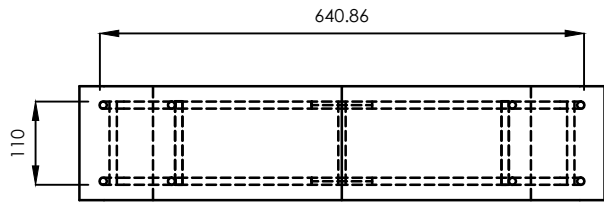
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Macetero1

UNAM FES ARAGÓN

A4 18/22



Vista auxiliar en isométrico

NOTAS GENERALES

- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo de varilla y el concreto ligero.

REFUERZO:

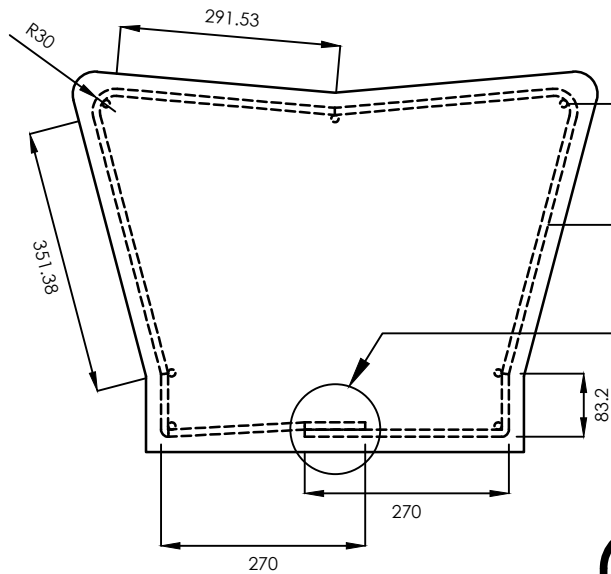
- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocado.
- Se debe dejar un traslape de 8 cm para amarrar con alambre recocado.

INSTALACIÓN:

- Cortar los tramos a la medida requerida para cada sección de la estructura y posteriormente doblarlos.
- Amarrar los cinturones junto con la estructura con alambre recocado así como los traslapes.
- El refuerzo debe de quedar al centro de la pieza una vez vaciado el concreto ligero.

NOTAS:

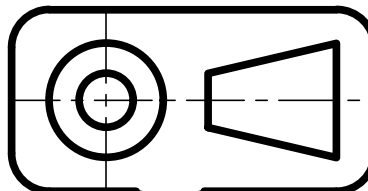
- Este plano es para visualizar el armado del refuerzo de la pieza lateral de la banca.
- Consultar plano A4 5/22 para corroborar medidas de la pieza lateral de la banca.



Cinturón de varilla de 9.525 mm (3/8").

Estructura de varilla de 9.525 mm (3/8").

Traslape de 8 cm para amarrar con alambre recocado.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca - pieza lateral

Refuerzo

ESC.: 1:10

Acot.: mm

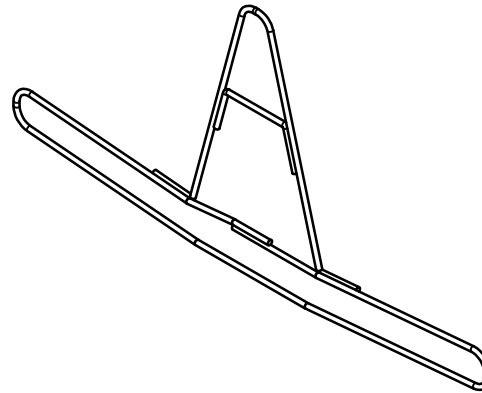
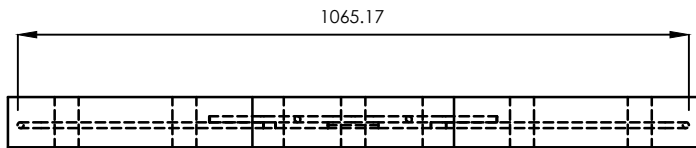
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

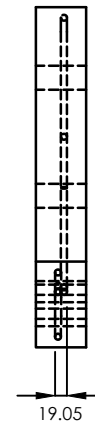
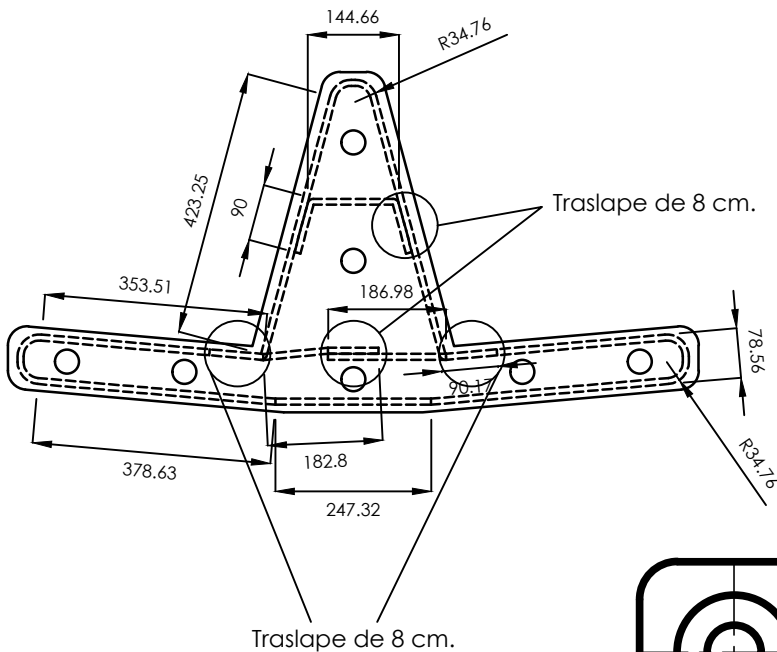
Archivo: Refuerzos1

UNAM FES ARAGÓN

A4 19/22



Vista auxiliar en isométrico



NOTAS GENERALES

- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo de varilla y el concreto ligero.

REFUERZO:

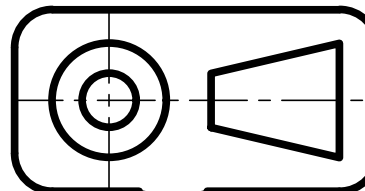
- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocido.
- Se debe dejar un traslape de 8 cm para amarrar con alambre recocido.

INSTALACIÓN:

- Cortar los tramos a la medida requerida para cada sección de la estructura y posteriormente doblarlos.
- Amarrar los traslapes con alambre recocido.
- El refuerzo debe de quedar al centro de la pieza una vez vaciado el concreto ligero.

NOTAS:

- Este plano es para visualizar el armado del refuerzo de la pieza principal de la banca.
- Consultar plano A4 6/22 para corroborar medidas de la pieza lateral de la banca.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Banca - pieza principal

Refuerzo

ESC.: 1:12

Acot.: mm

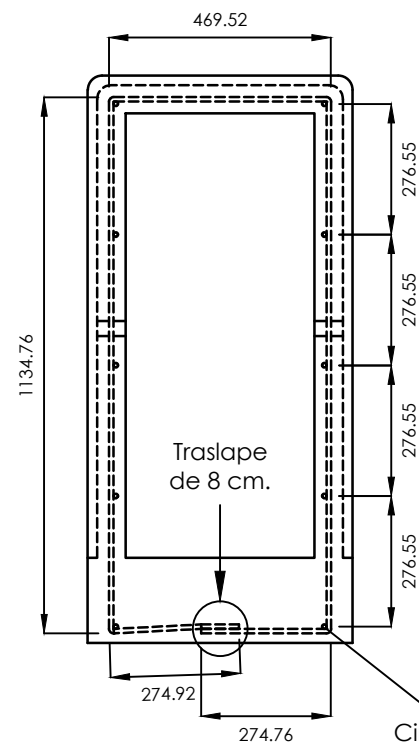
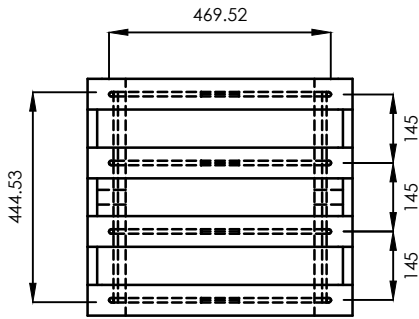
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

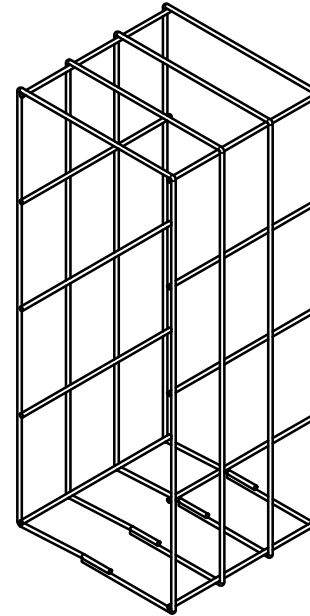
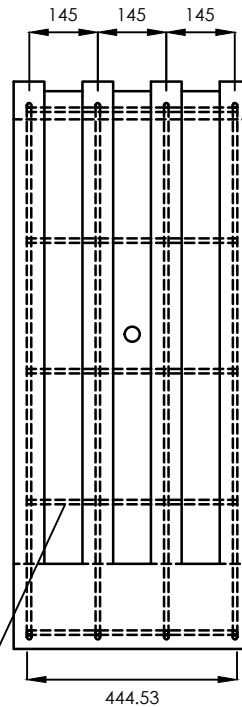
Archivo: Refuerzos1

UNAM FES ARAGÓN

A4 20/22



Cinturón de varilla de 9.525 mm (3/8").



Vista auxiliar en isométrico

NOTAS GENERALES

- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto ligero.

REFUERZO:

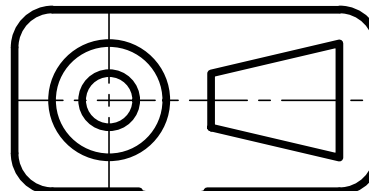
- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El armado se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocado.
- Se debe dejar un traslape de 8 cm para amarrar con alambre recocado.

INSTALACIÓN:

- Cortar los tramos a la medida requerida para cada sección de la estructura y posteriormente doblarlos.
- Amarrar los 4 anillos rectangulares a los 10 cinturones así como los traslapes con alambre recocado.
- El refuerzo debe de quedar al centro de la pieza una vez vaciado el concreto ligero.

NOTAS:

- Este plano es para visualizar el armado del refuerzo del contenedor de basura de concreto ligero.
- Consultar plano A4 9/22 para corroborar medidas del contenedor de basura de concreto ligero.



ESC.: 1:16 Acot.: mm

21/Noviembre/2018

MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Contenedor de basura de concreto ligero

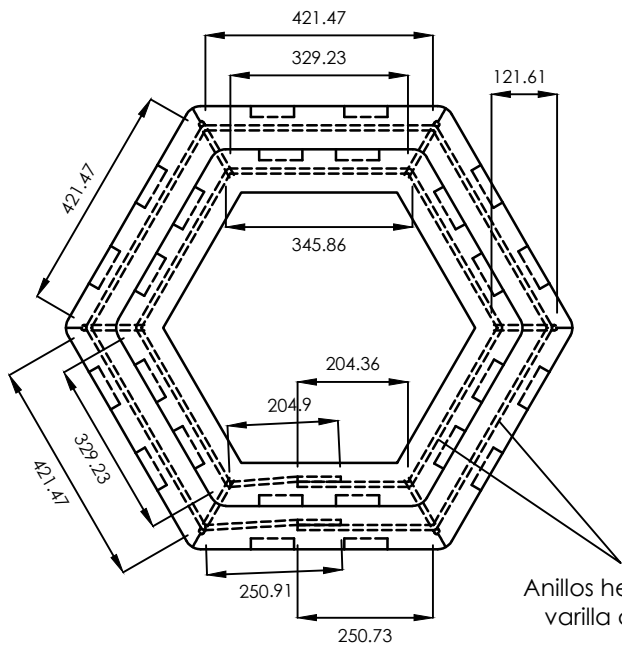
Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

Archivo: Refuerzos1

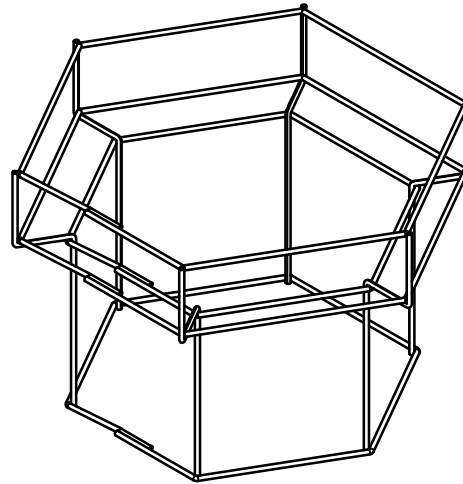
UNAM FES ARAGÓN

Refuerzo

A4 21/22

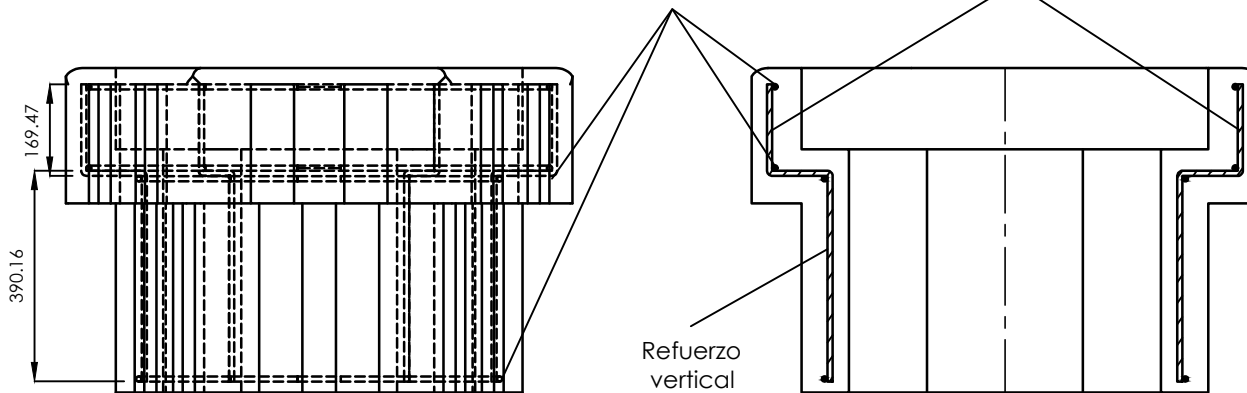


Anillos hexagonales de varilla de 9.525 mm (3/8").



Vista auxiliar en isométrico

Cinturón vertical de varilla de 9.525 mm (3/8").



NOTAS GENERALES

- Lubricar el molde antes de colocar el refuerzo y el concreto.

REFUERZO:

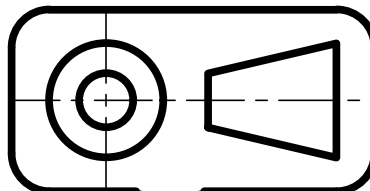
- Realizado con varilla del número 3 de 9.525 mm (3/8") de la marca Aceromex.
- El refuerzo se realiza en taller.
- El refuerzo se amarra con alambre recocado.
- Se debe dejar un traslape de 8 cm para amarrar con alambre recocado.

INSTALACIÓN:

- Cortar los tramos a la medida requerida para cada sección de la estructura y posteriormente doblarlos.
- Amarrar con alambre recocado los anillos hexagonales a los cinturones así como los traslapes.
- El refuerzo debe de quedar al centro de la pieza una vez vaciado el concreto ligero.

NOTAS:

- Este plano es para visualizar el armado del refuerzo de la pieza lateral de la banca.
- Consultar plano A4 5/22 para corroborar medidas de la pieza lateral de la banca.



MOBILIARIO URBANO DE CONCRETO ECOLÓGICO

Macetero

Refuerzo

ESC.: 1:14

Acot.: mm

Mejorada Rodríguez Jessica Lizeth
Torres García Guillermo

21/Noviembre/2018

Archivo: Refuerzos1

UNAM FES ARAGÓN

A4 22/22

CONCEPTO Fabricación para piso donde se colocará mobiliario urbano elaborado en concreto permeable.	UNIDAD m ²
	CLAVE CP01

MATERIALES

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	MONTO
001	Cemento	kg	\$3.50	31	\$108.50
002	Ceniza volante de carbón (fly ash)	kg	\$70	4.65	\$325.50
003	Agua	m ³	\$10	3.1	\$31
004	Aditivo superfluidizante	lt	\$26.25	0.68	\$17.85
005	Fibras de acero	kg	\$21	0.3	\$6.30
006	Grava 1/2"	m ³	\$300	0.003	\$0.90
007	Grava 3/8"	m ³	\$300	0.047	\$14.10
008	Grava 1/4"	m ³	\$300	0.017	\$5.10
TOTAL:					\$509.25

MANO DE OBRA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	REND.	MONTO
001	Albañil	tno	\$620	0.025	\$15.50
002	Ayudante	tno	\$450	0.5	\$11.25
TOTAL:					\$26.75

HERRAMIENTA Y EQUIPO

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	REND.	MONTO
001	Revolvedora		CH	\$50	0.025	\$1.25
002	Herramienta	3	%	\$26.75		\$0.80
TOTAL:						\$2.05

OBSERVACIONES: - El concreto permeable tiene ausencia de arena. - El aditivo superfluidizante ahorra el consumo de agua y hace la mezcla más consistente.	TOTAL COSTO DIRECTO		\$538.05
	INDIRECTOS	15 (%)	\$80.70
	TOTAL PRECIO UNITARIO		\$618.75
PRECIO CON LETRA Seisientos dieciocho pesos 75/100 MN.			

CONCEPTO Colocación de concreto permeable para piso, incluye acarreo con carretilla, cimbra y acabado.	UNIDAD m ²
	CLAVE CP02

MATERIALES

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	MONTO
001	Hilo de plástico	ml	\$1	2.1	\$2.10
002	Madera duela	P.T.	\$30	2	\$60
003	Clavo 2"	kg	\$35	0.01	\$0.35
004	Aditivo superfluidizante	lt	\$26.25	0.68	\$17.85
005	Fibras de acero	kg	\$21	0.3	\$6.30
006	Grava 1/2"	m ³	\$300	0.003	\$0.90
007	Grava 3/8"	m ³	\$300	0.047	\$14.10
008	Grava 1/4"	m ³	\$300	0.017	\$5.10

MANO DE OBRA

TOTAL: \$65.45

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	REND.	MONTO
001	Albañil	tno	\$620	0.025	\$15.50
002	Ayudante	tno	\$450	0.025	\$11.25

TOTAL: \$26.75

HERRAMIENTA Y EQUIPO

CLAVE	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	REND.	MONTO
001	Herramienta	3	%	\$26.75		\$0.80

TOTAL: \$0.80

OBSERVACIONES: - El concreto permeable tiene ausencia de arena. - El aditivo superfluidizante ahorra el consumo de agua y hace la mezcla más consistente.	TOTAL COSTO DIRECTO	\$93
	INDIRECTOS 15 (%)	\$13.95
	TOTAL PRECIO UNITARIO	\$106.95

PRECIO CON LETRA Ciento seis pesos 95/100 MN.

NOMBRE	MEDIDA	PESO	PRECIO
Tubo 1 ½"	8.15 m	33 kg	\$317.85
Tubo 1 ¾"	2.08 m	38.5 kg	\$370
Tapón	1 ½"	3.68 kg	\$560
Lámina acero inox. Cepillada cal. 14	1.46 m ²	22.61 kg/m ²	\$2,747
Tubo 1 ¼"	0.057 m	3.39 kg/m	\$3.89
Barra 1"	0.1085 m	3.98 kg/m	\$60
Brida	1"	3.64 kg	\$800
Arandela	3/8"	0.3 kg	\$40
Tornillo cabeza de gota	3/8" x 1 ½"	0.5 kg	\$120
Tuerca hexagonal	3/8"	0.1 kg	\$6.3
Varilla #3 3/8"	80 m	268.8 kg/m	\$779.50
Alambre recocido	22.4 m	40 kg	\$336

III. MÉTODO DEL ACI

Tabla 9-5. (Métrica). Requisitos Aproximados de Agua de Mezcla y Contenido de Aire para Diferentes Revenimientos y Tamaños Máximos Nominales del Agregado

Revenimiento (asentamiento) (mm)	Agua, kilogramos por metro cúbico de concreto, para los tamaños de agregado indicados*							
	9.5 mm	12.5 mm	19 mm	25 mm	37.5 mm	50 mm**	75 mm**	150 mm**
Concreto sin aire incluido								
25 a 50	207	199	190	179	166	154	130	113
75 a 100	228	210	205	193	181	169	145	124
150 a 175	243	228	216	202	190	178	160	—
Cantidad aproximada de aire atrapado en un concreto sin aire incluido, porcentaje	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
Concreto con aire incluido								
25 a 50	181	175	168	160	150	142	122	107
75 a 100	202	193	184	175	165	157	133	119
150 a 175	216	205	197	184	174	166	154	—
Promedio del contenido de aire total recomendado, para el nivel de exposición, porcentaje†								
Exposición leve	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Exposición severa	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0

* Estas cantidades de agua de mezcla son para utilizarse en el cálculo de los contenidos de cementos en las mezclas de prueba. Estas cantidades son máximas para agregados gruesos razonablemente angulares con granulometría dentro de los límites de las especificaciones.

** El revenimiento (asentamiento) del concreto conteniendo agregado mayor que 37.5 mm se basa en el ensayo de revenimiento realizado después de la remoción de las partículas mayores que 37.5 mm, a través de cribado húmedo.

† Las especificaciones de obra deben especificar un contenido de aire en el concreto entregado en la obra dentro -1 +2 puntos porcentuales del valor anotado en la tabla para las exposiciones moderada y severa.

Adaptada del ACI 211.1 y del ACI 318. Hover (1995) presenta esta información en la forma de gráfico.

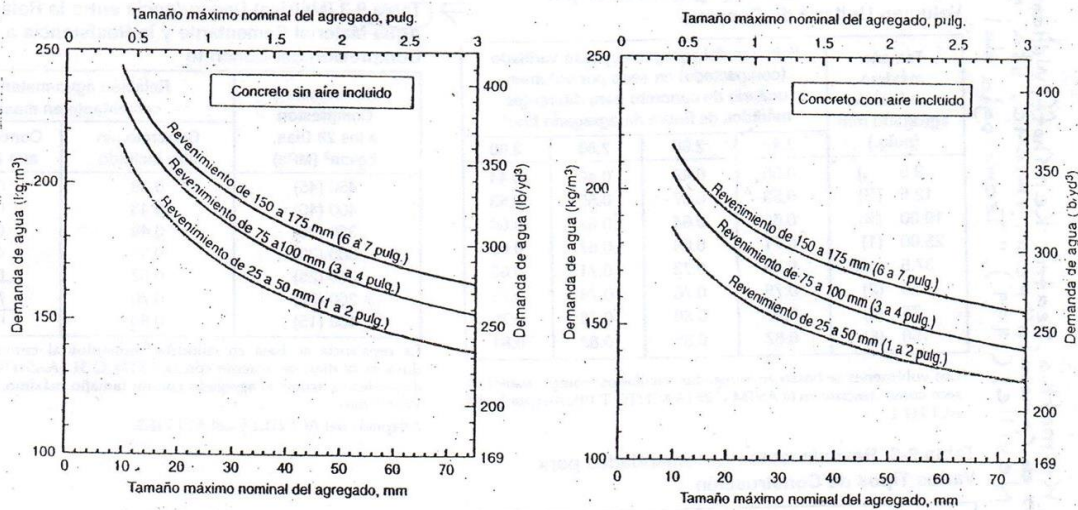


Fig. 9-5. Demanda de agua aproximada para varios revenimientos y tamaños de agregados triturados para (izquierda) concreto sin aire incluido y (derecha) concreto con aire incluido. Adaptado de la tabla 9-5, ACI 211.1 y Hover (1995 y 1998).

Tabla 14.7 Requisitos relativos de agua de mezclado para concretos con trabajabilidades diferentes.^{14.4}

Descripción	Revenimiento mm	Trabajabilidad		Valor relativo de contenido de agua, por ciento
		Tiempo de Vebe, s	Factor de compactación	
Extremadamente seco	—	32-18	—	78
Muy rígido	—	18-10	0.70	83
Rígido	0-25	10-5	0.75	8
Plástica rígida	25-75	5-3	0.85	89.2
Plástica (referencia)	75-125	3-0	0.90	100
Fluida	125-175	—	0.95	106

MÉTODO DEL ACI

Referencias: 1. Steven H. Kasmatka, Beatrix Kerckhoff, William C. Parrise y Jussara Tanezi, (2004), "Diseño y Control de Mezclas de Concreto", P.C.A., MCHC, USA, MEXICO.
 2. Adam M. Neville, (1999), "Tecnología del Concreto", MCHC, MEXICO.

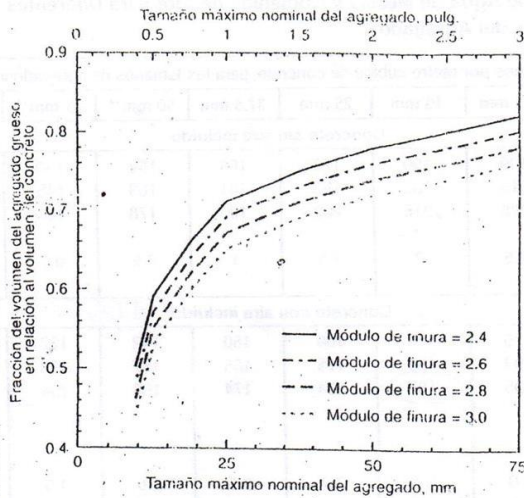


Fig. 9-3. Volumen del agregado grueso por unidad de volumen de concreto. Los volúmenes se basan en agregados en la condición varillados en seco, como se describe en ASTM C 29 (AASHTO T 19). Para concretos más trabajables, como los concretos bombeables, este volumen se puede reducir hasta 10%. Adaptado de la tabla 9-4, ACI 211-1 y Hover (1995 y 1998).

Tabla 9-4. Volumen de Agregado Grueso por Volumen Unitario de Concreto

Tamaño máximo nominal del agregado mm (pulg.)	Volumen del agregado grueso varillado (compactado) en seco por volumen unitario de concreto para diferentes módulos de finura de agregado fino*			
	2.40	2.60	2.80	3.00
9.5 (3/8)	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5 (1/2)	0.59	0.57	0.55	0.53
19.0 (3/4)	0.66	0.64	0.62	0.60
25.0 (1)	0.71	0.69	0.67	0.65
37.5 (1 1/2)	0.75	0.73	0.71	0.69
50 (2)	0.78	0.76	0.74	0.72
75 (3)	0.82	0.80	0.78	0.76
150 (6)	0.87	0.85	0.83	0.81

*Los volúmenes se basan en agregados varillados (compactados) en seco como descrito en la ASTM C 29 (AASHTO T 19). Adaptada del ACI 211.1.

Tabla 9-6. Revenimientos Recomendados para Varios Tipos de Construcción

Construcción de Concreto	Revenimiento mm (pulg.)	
	Máximo*	Mínimo
Zapatas y muros de cimentación reforzado	75 (3)	25 (1)
Zapatas, cajones y muros de subestructuras sin refuerzo	75 (3)	25 (1)
Vigas y muros reforzados	100 (4)	25 (1)
Columnas de edificios	100 (4)	25 (1)
Pavimentos y losas	75 (3)	25 (1)
Concreto masivo	75 (3)	25 (1)

*Se puede aumentar 25 mm (1 pulg.) para los métodos de consolidación manuales, tales como varillado o picado. Los plastificantes pueden proveer revenimientos mayores. Adaptada del ACI 211.1.

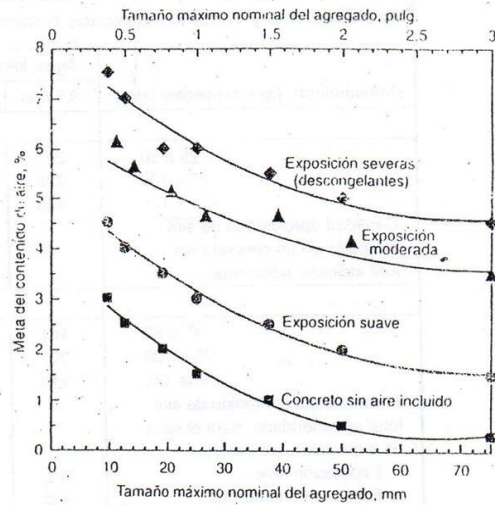


Fig. 9-4. Los requisitos de contenido total de aire para concretos con diferentes tamaños de agregados. Las especificaciones de obra para el contenido de aire del requerir que se entregue el concreto en la obra con ± 1 hasta ± 2 puntos porcentuales de los valores para exposición moderada y severa. Adaptado de la tabla 9-5, ACI 211.1 y Hover (1995 y 1998).

Tabla 9-3 (Métrica) Dependencia entre la Relación Agua-Material Cementante y la Resistencia a Compresión del Concreto

Resistencia a Compresión a los 28 Días, kg/cm ² (MPa)	Relación agua-material cementante en masa	
	Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
450 (45)	0.38	0.31
400 (40)	0.43	0.34
350 (35)	0.48	0.40
300 (30)	0.55	0.46
250 (25)	0.62	0.53
200 (20)	0.70	0.61
150 (15)	0.80	0.72

La resistencia se basa en cilindros sometidos al curado húmedo durante 28 días, de acuerdo con la ASTM C 31 (AASHTO T 22). La dependencia asume el agregado con un tamaño máximo nominal de 19 a 25 mm.

Adaptada del ACI 211.1 y del ACI 211.3.

Tabla 9-11. (Métrica-kg/cm²) Resistencia a Compresión Media Requerida cuando no hay Datos Disponibles para Establecer la Desviación Estándar

Resistencia a compresión especificada, f'_c , kg/cm ²	Resistencia a compresión media requerida, kg/cm ²
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
Más de 350	$1.10 f'_c + 50$

Adaptada del ACI 318.

IV. PROPUESTAS DE CONTEXTOS



Ubicación: Alcaldía Iztapalapa, Colonia Santa María Aztahuacán.

Área: 14,369 m².

Perímetro: 576 m.

Fuente: Google.

PROPUESTAS DE CONTEXTOS



Ubicación: Alcaldía Iztacalco, Colonia Barrio Santiago Sur.

Área: 7,306 m².

Perímetro: 565 m.

Fuente: Google.

PROPUESTAS DE CONTEXTOS



Ubicación: Alcaldía Iztapalapa, Colonia San Andrés Tetepilco.

Área: 1,712 m².

Perímetro: 312 m.

Fuente: Google.

V. LINEA DE PRODUCCIÓN



1

• Fabricación del molde para cada una de las piezas.



2

• Armado de la estructura de varilla para cada una de las piezas.



3

• Realización de la mezcla de concreto ligero.



4

• Vaciado de la mezcla a los moldes con la estructura de varilla previamente colocada dentro de cada uno de los mismos.



5

• Esperar el tiempo correspondiente para el fraguado de la mezcla.



6

• Desmolde de las piezas.



7

• Armado de cada una de las piezas que conforman el mobiliario.



8

• Transporte por medio de grúa con gancho atadas con cuerda o cadena.



9

• Instalación del mobiliario por medio de la grúa con gancho atadas las piezas con cuerda o cadena y se colocan en su lugar correspondiente.

VI. NORMAS GENERALES DE ORDENACIÓN

Las Normas Generales de Ordenación regulan la intensidad, ocupación y formas de aprovechamiento del suelo y el espacio urbano, así como las características de las edificaciones, la transferencia de potencialidades de desarrollo urbano y el impulso de la vivienda de interés social y popular.

Norma 1. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS).

Norma 2. Terrenos con Pendiente Natural en Suelo Urbano.

Norma 3. Fusión de 2 o más predios cuando uno de ellos se ubica en zonificación habitacional.

Norma 4. Área libre de ocupación y recarga de aguas pluviales al subsuelo.

Norma 5. Área construible en zonificación denominada Espacios Abiertos (EA).

Norma 6. Área en zonificación denominada Áreas de Valor Ambiental (AV).

Norma 7. Alturas de edificación y restricciones en la colindancia posterior del predio.

Norma 8. Instalaciones permitidas por encima del número de niveles.

Norma 9. Subdivisión de predios.

Norma 10. Alturas máximas en vialidades en función de la superficie del predio y restricciones de construcción al fondo y laterales.

Norma 11. Cálculo del número de viviendas permitidas e intensidad de construcción con aplicación de literales.

Norma 12. Sistema de transferencia de potencialidad de desarrollo urbano.

Norma 13. Locales con uso distinto al habitacional en zonificación Habitacional (H)

Norma 14. Usos de suelo dentro de los conjuntos habitacionales.

Norma 15. Zonas federales y derechos de vía.

Norma 16. Predios con dos o más zonificaciones cuando una de ellas sea área de Valor Ambiental (VA) o Espacio Abierto (EA).

Norma 17. Vía pública y estacionamientos subterráneos.

Norma 18. Ampliación de construcciones existentes.

Norma 19. Estudio de impacto urbano.

Norma 20. Suelo de conservación.

Norma 21. Barrancas.

Norma 26. Norma para impulsar y facilitar la construcción de vivienda de interés social y popular en suelo urbano.

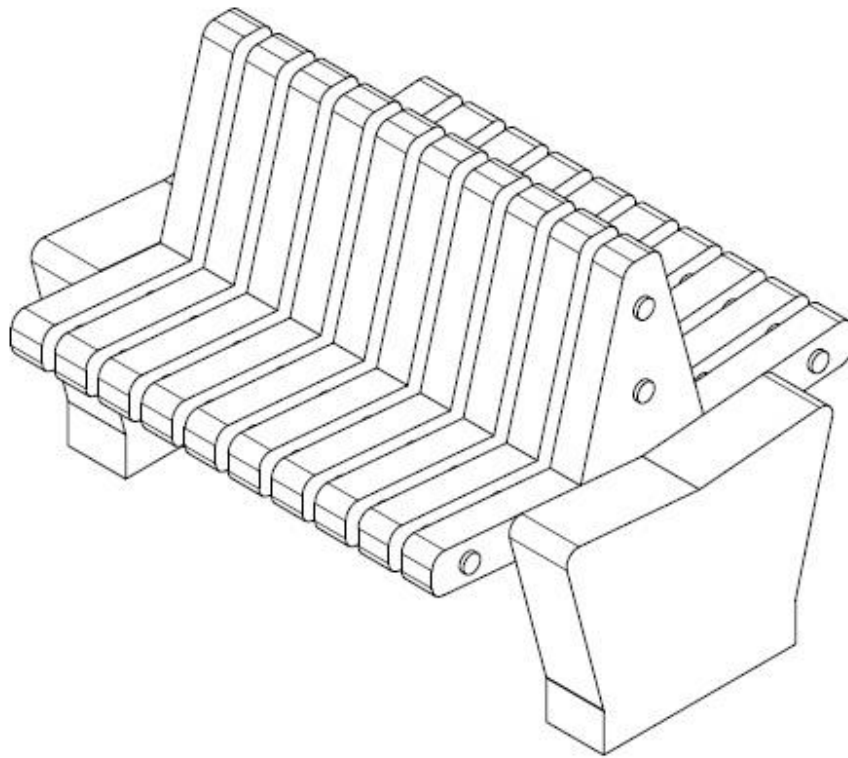
Norma 27. Requerimientos para la captación de aguas pluviales y descarga de aguas residuales.

Norma 28. Zonas y usos de riesgo.

Norma 29. Mejoramiento de las condiciones de equidad y competitividad para el abasto público

VII. PESO POR PIEZA

BANCA

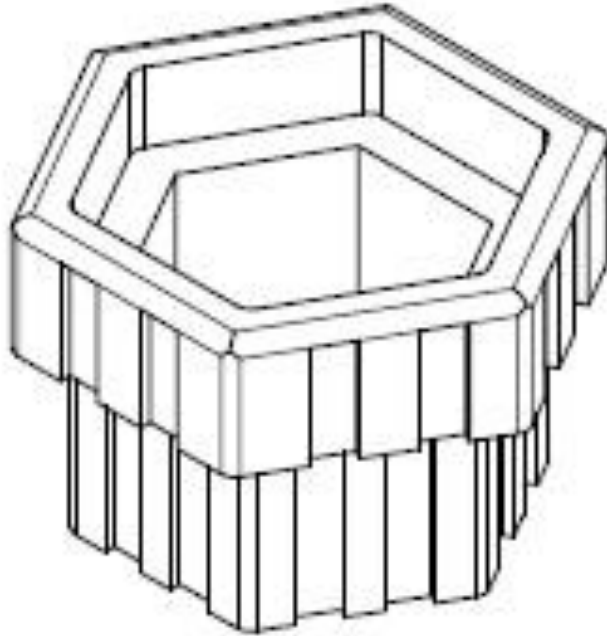


PESO = 572 kg

NOTA: el peso es solo de las piezas de concreto

PESO POR PIEZA

MACETERO

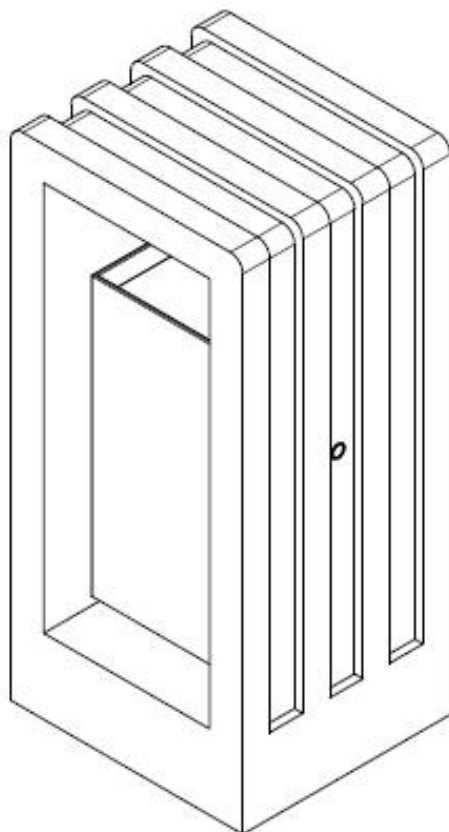


PESO = 268.8 kg

NOTA: el peso es solo de las piezas de concreto

PESO POR PIEZA

CONTENEDOR DE BASURA

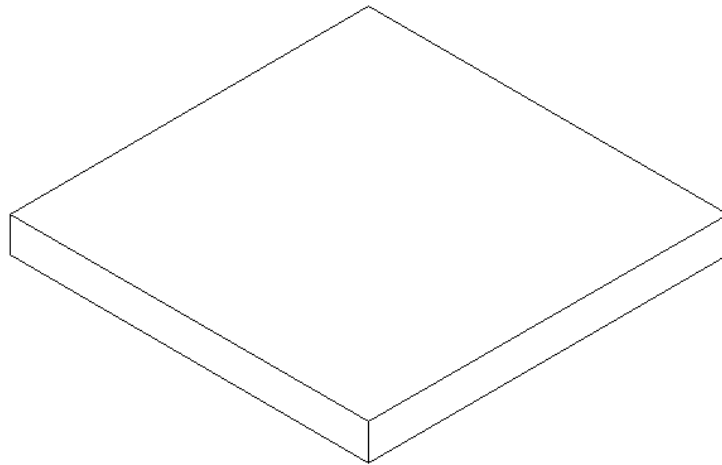


PESO = 320 kg

NOTA: el peso es solo de las piezas de concreto

PESO POR PIEZA

BASE CONCRETO PERMEABLE



PESO = 180 kg