

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Arquitectura*Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Conjunto de elementos urbanos para juego infantil

TESIS PROFESIONAL que para obtener el título de Diseñadora Industrial presenta

Iraza Useguera Quiñones

Con la dirección de D. I. Fernando Rubio Garcidueñas y la asesoría de
Ing. Ulrich Scharer, D. I. Alberto Vega, D. I. José Luis Colín y D. I. Sergio Torres

*Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución educativa



JUNIO, 2004



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.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL **DI**

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE OSEGUERA QUIÑONES IRAZU

No. DE CUENTA 9750459-5

NOMBRE DE LA TESIS Conjunto de elementos urbanos para juego infantil.

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de, este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de	a las	hrs.
--	----	----	-------	------

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 26 abril 2004

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
VOCAL ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
SECRETARIO D.I. ALBERTO VEGA MURGUIA	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad

*Dedico esta tesis a mis padres,
Roberto y Julieta, por su total entrega.
Por impulsarme siempre, por el esfuerzo hecho.
Por todo, mi más profundo agradecimiento.

*Para Andrés. Muchas gracias por creer tanto. Por estar tanto para mí.

* A mis amigos del CIDI, gracias por los años de feliz universidad y amistad.

*Infinitas gracias a la UNAM. Por ofrecérmelo todo. Por la maravillosa experiencia de pertenecer y vivirla.

* Ficha del trabajo

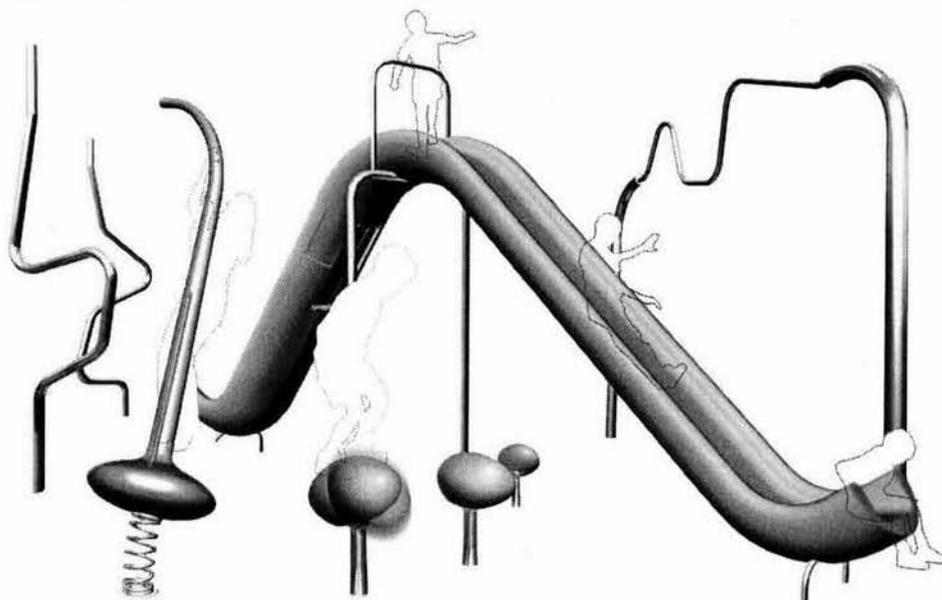
Para la realización de esta tesis conté con la **asesoría** de varios profesionistas relacionados con su argumento. El Ing. Mariano García del Gallego (Centro de Diseño y Manufactura, Fac. Ingeniería, UNAM) participó en temas relacionados con los mecanismos y resistencia de los aparatos. El D. I. José Luis Alegría aportó datos técnicos sobre procesos y acabados viables para la fabricación del producto. Igualmente, técnicos especializados en pailería y pinturas me ofrecieron cotizaciones y datos relevantes para la factura de los elementos. El D. I. Juan Carlos Ortiz Nicolás colaboró con valiosa información acerca del proceso de moldeo rotacional. Gabriel Songel y Beatriz García, (profesores de la Universidad Politécnica de Valencia, diseñadores especializados en el estudio de nuevas tendencias en el diseño de juegos y juguetes) contribuyeron con importantes comentarios acerca del juego y los parques infantiles. El Arq. Andrés Altesor me asesoró en materia de estructura y cimentación. Personal de las delegaciones políticas del D. F. me informó acerca del manejo y estado de los parques y su mobiliario.

Asimismo, tuve la ocasión de realizar **visitas** a parques infantiles en México y España. Esta **investigación** de campo amplió mi perspectiva. Las inspecciones que hice fueron útiles para descubrir actitudes y deseos en los usuarios principales de mi producto, niñas y niños. Además, llevé a cabo un ejercicio de observación con dos niños voluntarios, que complementó mi información. Realicé **consultas** en varias bibliotecas de la UNAM y de la UPV y visité diversas páginas de Internet para completar mi investigación.

Todo el proceso fue efectuado bajo la **dirección** del D. I. Fernando Rubio Garcidueñas, y el resultado fue validado por los sinodales (D. I. Alberto Vega, Ing. Ulrich Schärer, D. I. Sergio Torres y D. I. José Luis Colín).

El resultado de este trabajo es un conjunto de cinco elementos urbanos para juego infantil: **agua, árboles, montaña, nube y piedra**. Los **usuarios** directos principales de estos objetos son los niños y niñas de 6 a 11 años que vivan en el D. F., mientras que el **consumidor** es el gobierno de la Ciudad de México a través de sus delegaciones políticas. El **objetivo** de estos aparatos es la promoción de las actividades lúdicas en la infancia, ofreciendo alternativas a las estructuras tradicionales y evitando dar un curso dirigido al juego. Uno de sus mayores beneficios es que estos productos sirven satisfactoriamente a usuarios pertenecientes a un amplio rango de edad. En el **factor estético** la prioridad fue la no contaminación visual ó saturación del contexto; fue la integración armónica de los elementos con los espacios urbanos. Los productos son lineales y ligeros, permiten mirar el paisaje a través de ellos y a la vez constituyen referencias visuales en la Ciudad. La identidad de conjunto es clara pero cada elemento es una propuesta independiente. En cuanto

a su **funcionamiento**, se emplean estructuras fijas y dispositivos simples como rótulas, resortes, rodamientos, y planos inclinados. Los productos están **fabricados** en acero (piezas de tubo y placa con cortes, dobleces y uniones mecánicas o soldadura) con acabado en pintura epoxi-poliéster horneada y polietileno de media densidad (piezas realizadas en moldeo rotacional). También se han integrado algunas piezas comerciales. Los **factores humanos** fueron considerados en función del sistema hombre-objeto-entorno. Me basé en las tablas antropométricas pertinentes, además de revisar las normas europeas sobre seguridad e instalaciones de áreas de juegos infantiles. Los precios de los productos son los siguientes: **agua**>\$1,035.82, **árboles**>\$519.44 c/u, **montaña**>\$5545.95, **nube**>\$3,594.04 y **piedra**>\$442.64



* Índice

>Introducción	12
>Capítulo 1	
Antecedentes	15
El siglo XX	17
La Ciudad de México hoy	18
Los espacios públicos y la calidad de vida	19
>Capítulo 2	
Justificación	23
Los aparatos de juego infantil en la ciudad	26
Los consumidores y usuarios beneficiados	27
Diseño, manufactura y comercialización	32
La oportunidad de negocio	33
Mejoras e innovaciones en el producto	34
El diseñador industrial	36
>Capítulo 3	
Enfoque	39
Juego libre y diferente	41
Percepción gratificante	42
>Capítulo 4	
El proyecto	43
Perfil del producto	45
Análisis comparativo de productos	63
Generación y desarrollo de la idea	67
Memoria descriptiva del producto	73
>Conclusiones	174
>Anexos	175
>Glosario	193
>Bibliografía	195

*Introducción

Esta tesis aborda el tema de los elementos urbanos, objetos producto disímiles a la mayoría, con características muy peculiares por estar ubicados en el ámbito público y colectivo. Específicamente, trata de elementos urbanos para juego infantil. Durante su desarrollo he hecho una investigación orientada a la culminación en un proyecto de diseño industrial, y para ello he abordado la cuestión desde diversos enfoques necesarios a través de todo el trabajo.

Los asuntos de la ciudad son antecedentes intrínsecamente ligados al presente tema. El capítulo uno plantea el escenario tipo sobre el cual se ubican estos objetos y sus usuarios. Hago una breve descripción de la actual Ciudad de México en cuanto a espacios públicos y calidad de vida, a partir de diversos problemas urbanos que se dieron aquí desde la primera mitad del siglo XX, y que se relacionan relevantemente con el contenido. Expongo el argumento de la fuerte influencia de las condiciones ambientales en el bienestar de los individuos, refiriéndome enfáticamente al paisaje urbano.

Esta tesis valida su existencia en el capítulo dos. Aquí se pone en relación al objeto con la solución de las situaciones planteadas en el capítulo anterior; es decir, ofrezco el elemento urbano como recurso para la restitución de las buenas relaciones del habitante con la ciudad. Entrando en materia, realicé un análisis de la razón de ser del proyecto y planteé cuestiones de factibilidad en función de la manufactura y la comercialización del producto y de la oportunidad de negocio que brinda, además de considerar los beneficios que los consumidores y usuarios conquistarán a través de objetos producto de esta índole. En términos de diseño industrial, he planteado asuntos en los que tentativamente se podrá incidir al momento de la realización del proyecto; elementos que constituyan factores de mejora e innovación en los nuevos productos. Finalmente esboqué argumentos que fundan la participación del diseñador industrial en este trabajo y los colaboradores en los que se apoyará para la mejor consecución de los resultados.

Con base en las reflexiones realizadas hasta este punto del desarrollo del trabajo, en el capítulo tres he esclarecido el enfoque del proyecto, es decir, los aspectos sobre los cuales haré mayor énfasis para que el producto final tenga determinadas cualidades deseables que lo hagan altamente adecuado y competitivo. En este caso abordé el tema de la percepción gratificante que de los espacios públicos tengan sus usuarios; asimismo, hablo de la intención de brindar oportunidades de juego alternativas a las convencionales y que permitan más libertad, a través de las estructuras lúdicas que se propongan.

El capítulo cuatro comprende el desarrollo del proyecto en sí, y se divide en cuatro partes. La primera es el perfil del producto. En él se reúnen los atributos que dicho producto deberá contener en términos de diseño industrial. Se basa en la aplicación de diversos criterios de estudio (factores de mercado, de estética y semiótica, de uso, de desempeño, de materiales y manufactura, humanos y de medio ambiente) que permiten obtener una idea adecuada de lo que será el objeto producto.

La segunda parte es el análisis comparativo de productos con base en los factores recién mencionados. A través de éste he descubierto las particularidades de los productos de la competencia directa, y eso me permitió trabajar tomando en cuenta su experiencia, aciertos y errores.

En la tercera parte presento los bocetos y modelos digitales del trabajo conceptual, desde el origen hasta las ideas últimas empleadas para la realización del proyecto. Son aproximaciones desde el punto de vista creativo, acercamientos a los objetos desde sus inicios y las bases formales y de uso para los productos finales. La parte final del capítulo cuatro es la culminación del trabajo, es la memoria descriptiva de los productos. En ella enuncio los atributos de las soluciones alcanzadas -basadas igualmente en los factores mencionados- y expongo el desarrollo detallado de cada elemento diseñado.

capítulo **1*** Antecedentes

*Antecedentes

Esta tesis aborda el tema de los elementos urbanos, objetos que están en los espacios públicos. Las cuestiones de la ciudad son antecedentes indispensables y merecen ser revisadas para realizar un proyecto de calidad, ya que su relación con el argumento principal es intrínseca. Como espacio tipo para esta investigación he optado por la Ciudad de México. Por el conocimiento empírico que tengo del D. F. sé que con sus exacerbadas características constituye un excelente modelo. Considero que en su complejidad puede comprender a muchas otras ciudades mexicanas y latinoamericanas (que si bien no han alcanzado aún el mismo nivel que la Ciudad de México, están ya en ese camino o bien sufren por muchos de los mismos problemas). Es necesario comprender la ciudad y sus personas para diseñar para ellos. Y para entender los usos, costumbres y -por supuesto- la problemática urbana contemporánea, es necesario remitirse a la referencia inmediata: el siglo XX.

*El siglo XX

El siglo pasado fue el siglo de la urbanización. El desarrollo de la Ciudad de México se mantuvo controlado hasta los años cuarenta, para después iniciar un fenómeno de urbanización acelerada y crecimiento poblacional fuera de toda previsión y expectativa. En el siglo XX este fenómeno fue mundial: la ciudad atraía a los campesinos que se buscaban la vida, que querían mejorar su posición económica, que querían desaburrirse de la vida rural. Así, el mundo se urbanizó apresuradamente y esto trajo terribles secuelas en los países no desarrollados, en los que esta manifestación se dio con particular intensidad, produciendo un fuerte impacto en el paisaje urbano y ocasionando la carencia de calidad de vida. La ciudad no sería ya el entorno ideal para el ejercicio de las actividades humanas, como lo había sido durante mucho tiempo.

- >A partir de 1930, cuando la ciudad alcanzó el millón de habitantes, comenzó a extenderse en todas direcciones. La expansión económica e industrial de la zona y el propicio momento político auspiciaron este crecimiento.
- >La Ciudad de México debe su actual configuración a las hondas transformaciones que originó su actividad económica en la década de los 40. Durante la segunda guerra mundial (1940 a 1945), México impulsó su desarrollo industrial, dejando de ser un país productor de materias primas e importador de productos para transformarse en una nación con una sólida infraestructura industrial. La mayoría de las industrias se situó en zonas cercanas al D. F. Estos acontecimientos se vieron alentados por el poder político y económico que la ciudad alcanzó. Debido a la creación de empleos, hubo un gran crecimiento poblacional que se agravó con la explosión demográfica que se presentó en esta zona del país, donde se verificó una inmensa invasión de pobres sobre las zonas urbanas.

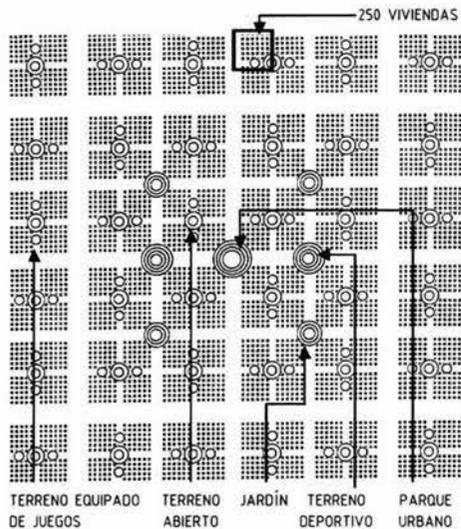
- >Desde 1950 las “ciudades perdidas” se extendieron hasta constituir el 50% del área edificada en la zona metropolitana. La ciudad se vio invadida por una multitud de campesinos que la trastornó radicalmente, convirtiéndola en dos ciudades en una: la de los pobres carentes de todo y la de los ricos beneficiados por la industria y el comercio.
- >El gobierno de la ciudad inició un programa de construcción de enormes ciudades habitacionales para darlas a los habitantes de las ciudades perdidas. Estos volvían a ellas para sentirse libres, pues se sentían más hacinados y reprimidos en los multifamiliares (donde agrupaban hasta 75,000 habitantes en viviendas mínimas). Los conjuntos habitacionales de “interés social” fueron diseñados para una máxima rentabilidad, con afán lucrativo y bajo principios de monstruosa regularidad, no importando el paisaje urbano ni si realmente cubrían las necesidades de sus destinatarios.
- >Si en 1950 se hubiera efectuado un programa eficaz de descentralización que detuviera aquellos flujos migratorios, la población de la ciudad de México sería actualmente de sólo 9,000,000.

*La Ciudad de México hoy

Los que vivimos el D. F. vivimos el caos. El sentimiento de agobio es cotidiano y la desesperanza se propaga por toda la región. Nos asedian problemas urbanos como aglomeraciones, tráfico interminable, contaminación de todo tipo (atmosférica, de agua, ruido...), distancias descomunales, delitos, carencia de arraigo, infraestructura urbana deficiente, conflictos sociales, desempleo, desgano, miedo. Sufrimos los ingresos insuficientes, la estrechez y precariedad de la vivienda, la forma en que se ha concebido las zonas residenciales, el escaso control sobre los espacios públicos. La identidad cultural se pierde, ahoga en la opresión. La discriminación y las tensiones contribuyen a la violencia urbana. El miedo a la delincuencia favorece la distancia y separación entre los grupos sociales. Los prejuicios hacen que los encuentros en lugares públicos sean tensos o hasta violentos. Los ricos se confinan en los interiores (viviendas, oficinas, centros comerciales), mientras que el espacio exterior es para quienes tienen menos posibilidades. Los lugares públicos se abandonan cada vez más.

El escenario de la ciudad habla de la premura de cambiar prioridades y modos de hacer: El 23% de la población del país vive en el D. F. Cuatro millones ganan menos de dos salarios mínimos y cinco millones padecen pobreza moderada. El Distrito Federal tiene el 15% de la vivienda del país. Del total de viviendas, el 52% son rentadas, el 15% no tiene drenaje, el 12% carece de agua potable, el 1.5% de luz eléctrica, y el 7% están hechas de adobe, madera o lámina. Del total de viviendas, cerca del 41% presenta graves deterioros. El 25% de las viviendas alberga, cada una, más de cinco habitantes; el 23% es de un solo cuarto, y el 20% es de dos cuartos. De los rentistas, el 10% tiene 30 viviendas o más; el 20%, de 10 a 30; y el 70% de una a tres viviendas. Del suelo no urbanizado, ha desaparecido el 70% de los bosques y el 99% de los lagos. El porcentaje del área destinada a usos viales dentro de la zona urbana ocupada es del 27.5%. El porcentaje del área que ocupan los espacios abiertos dentro de la zona urbana ocupada es del 8.9%. Las hectáreas que ocupa el área de

desarrollo urbano son 63,382; mientras que aquellas empleadas para la creación de parques y jardines durante 1988 fue de 38.5.¹



Esquema de propuesta de estructuración de una ciudad en relación con la función que cumple cada elemento de la trama y el número de viviendas servidas por ellos. *Ciudad y espacios verdes*, Servicio Central de Publicaciones. Madrid, 1971.

la urbe, [...] (utopía urbana es sobrevivir a diario en la catástrofe, es multiplicar familias en los resquicios del trazo apocalíptico), todos se quejan pero pocos se van...".² Para la gente que se queda y para la ciudad, la solución a las cuestiones de que he hablado debe ser ineludible.

*Los espacios públicos y la calidad de vida

Al hablar del fenómeno de urbanización que se consumó en el siglo pasado, tenemos que subrayar que en aquella mutación "destacan ciertos agentes modificadores del paisaje urbano, los cuales por su magnitud se pueden considerar directamente responsables de su degradación progresiva, como las migraciones del campo hacia la ciudad, que en la Ciudad de México han generado configuraciones monstruosas desde el punto de vista estético y

Y es que estamos viviendo en una ciudad grande, tanto como la que más, que ha excedido la escala humana poniendo diariamente a prueba la resistencia de sus habitantes. En esta ciudad, una de las más deterioradas y conflictivas del mundo, pareciera imposible enmendar la tendencia de deshumanización y rentabilidad reinante.

Pese a este escenario desolador y por increíble que parezca, el D. F. hasta nuestros días sigue funcionando "...razonablemente, no para todos y no todo el tiempo, y con eficacia perfectible por decir lo menos, y con las reservas de solidaridad algo disminuidas, pero persiste la dotación de servicios y transporte, y las más de las veces luz y agua potable, y uno se hace las ilusiones de que respira, y el subempleo se las bien arregla para mal vivir, y al cabo del día el desastre inmenso no se ha consumado [...] y debido al funcionamiento imprevisible de

¹ <http://www.jornada.unam.mx/1999/abr99/990404/semmonsi.html>

Apocalipsis y Utopías
Monsivais, Carlos
La Jornada Semanal
4 de abril de 1999

² *Ibid*

³ Olea, Oscar
Catástrofes y monstruosidades urbanas
Ed. Trillas,
México, 1989

funcional reconocibles como catastróficas”.³ Para la inmensa mayoría ha sido siempre inasequible, pero hoy la calidad de vida se deteriora para todos. Los que vivimos el D. F. vivimos las consecuencias del siglo XX. Acerca de estos temas urbanos escribió Óscar Olea:

Si los individuos no tienen resueltas sus necesidades básicas que se sintetizan en la ciudad (como la alimentación o disponer de espacios adecuados para llevar a cabo sus actividades) tampoco tendrán ninguna posibilidad de desarrollar las facultades que los distinguen del resto de los mamíferos, como la sensibilidad y la inteligencia. Así, precisamente las ciudades, como entornos creados por él mismo, son los instrumentos básicos que darán o arrebatarán la posibilidad de mejorar la calidad de la vida humana. Hasta ahora ciudades como México inhiben día a día las facultades humanas y reducen las posibilidades de su comportamiento a actividades robóticas, como el transporte, el sueño y el consumo, sin advertir no sólo lo limitante sino también lo enajenante que ello resulta para la comunicación, el esparcimiento y la formación intelectual, todo lo cual, debido a su reiteración sin encontrar una respuesta adecuada, parece haber perdido su significado e importancia. La urbanización en sí presenta condiciones para la vida humana que no tienen por qué llegar a revertirse contra ella si sabemos ordenarla y someterla, para poder dotar de más y mejores servicios a un mayor porcentaje de la población, [...] elevar el nivel de calidad de vida e impulsar tanto las aspiraciones como las capacidades humanas. Hay que zonificar y diferenciar las actividades y funciones urbanas de acuerdo con la diversidad. Esta última debe integrar una amplia gama de actividades habitacionales, comerciales, recreativas y de trabajo, sin el brutal seccionamiento que obliga a traslados enormes de una zona a otra. [...] Los espacios urbanos más exitosos e idóneos para las funciones y desarrollo de las facultades humanas son aquellos impregnados de una amplia gama de actividades integradas orgánicamente y no seccionadas.⁴

Los anteriores argumentos nos conducen a la idea de que la ciudad construye a las personas. La estética y el hecho físico de la ciudad afectan la experiencia social; son determinantes para los patrones de actuación y desempeño individual. Para explicitar la relación entre bienestar y condiciones ambientales, mencionaré algunos elementos representativos de la estructura de las ciudades y descriptores de la experiencia urbana:

- >La *colosización*⁵ nulifica el sentimiento de control del individuo sobre el espacio.
- >La sobrecarga informativa satura y produce tensión perceptiva a los habitantes, que viven una alienante experiencia urbana.
- >La carencia de identidad visual entorpece el establecimiento de relaciones de apropiación entre el hombre y la ciudad.
- >La pérdida de referencias simbólicas imposibilita la comprensión del lenguaje de la ciudad.
- >La exclusión social de partida se ve reforzada por la exclusión espacial. Con condiciones básicas de vida desiguales y una dinámica social en la que se suscitan situaciones injustas, se conforma una estructura espacial de desigualdad: la ciudad.

⁴Ibid

⁵En 1965 Lynch definió como *colosización* al fenómeno de la gran concentración de actividades y gente que acontecía en las ciudades

La comprensión de la influencia de las condiciones ambientales en el bienestar es punto clave para la promoción de proyectos de amplia repercusión en la calidad de vida.⁶ En el siglo XXI las ciudades serán fundamentales como centros de diversidad e intercambios culturales y como creadoras y receptoras de conocimiento, además de indispensables referentes económicos y sociales. Asimismo, la mayor parte de la población del planeta seguirá viviendo en ellas durante mucho tiempo, por lo que es imprescindible que reine un ambiente adecuado donde prevalezca un espíritu pacífico y de buenas relaciones sociales. Toda actividad o anhelo humanos tienen un espacio que los hace posibles, pero son muy pocos los que pueden disfrutar de ese marco dichoso a la medida de su imaginación y de sus capacidades, aunque piensen con sobrada razón que merecen también gozar del orden y de la belleza. Todo parece indicar que la mayor parte de los seres humanos no elige desde hace mucho su ambiente ni se hace responsable de la calidad de su hábitat.⁷ Resulta indispensable abordar los problemas de las ciudades responsabilizándonos en la medida de nuestras posibilidades y en el ámbito de nuestra incumbencia. Las ciudades no piensan ni se organizan por sí mismas, no se las puede culpar por sus dificultades y carencias: somos sus habitantes los responsables de estas contrariedades. Somos las personas quienes las gobernamos, diseñamos y vivimos.

⁶<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n15/ajcor.html>

Vida urbana y experiencia social: variedad, cohesión y medio ambiente

José A. Corraliza Rodríguez

Universidad Autónoma de Madrid

Madrid, 16 de Octubre de 2000

⁷Olea, op. Cit.

capítulo **2** * Justificación

* Justificación

En la ciudad de México -como en casi todas las ciudades- existen graves problemas de incompatibilidad entre habitantes y ambiente, y deben ser resueltos. Existen muchos recursos para la restitución del funcionamiento de los individuos en la ciudad, y uno de los más interesantes es la recuperación de espacios libres urbanos como parques y jardines, ya que permiten que los habitantes descansen de la rutina urbana y el entorno. La atribución del diseño industrial a la conquista de unas buenas condiciones vitales y espaciales se puede referir en gran medida a la realización de proyectos relacionados con la provisión de un equipamiento adecuado y a la regeneración de los lugares públicos a través de éste.

Los gobiernos deben proveer a la ciudadanía con espacios abiertos donde se ofrezca la posibilidad del deporte, el juego, el paseo o el reposo. He señalado que una forma de promoción de la calidad urbana es dotar a la población de espacios colectivos habitables y dignos de ser disfrutados, con bienes y servicios indispensables para el buen desenvolvimiento de la vida (y que entre ellos está el mobiliario urbano). Una manera de alentar a los usuarios a visitarlos es a través de una buena organización en la que cada espacio corresponda a un uso definido: áreas de juegos para los niños, paseo para los adultos, áreas de acondicionamiento físico, etc. La clasificación es más eficiente y clara con la introducción de muebles urbanos: área de juego infantil-aparatos de juego; paseo-bancos, farolas y cestos de basura; acondicionamiento físico-pistas para correr, aparatos de ejercicio. De esta manera se promueve el mejor desempeño de los espacios, porque los usuarios perciben instintivamente qué tipo de uso pueden hacer y las costumbres que deben adoptar (V. g. Si hay botes de basura en su camino, la gente no sólo tendrá un continente adecuado para los desperdicios, sino que también intuirá que no debe tirarlos en la calle). Así, el mobiliario urbano contribuye no sólo práctica sino también semiológicamente al mejor funcionamiento de la ciudad.

Los elementos urbanos tienen además de las funciones prácticas y de uso inherentes a cualquier objeto, otras propiedades importantes. Una característica primordial de estos objetos en cuanto elementos urbanos, es su función de acercar al hombre a la ciudad. Otras propiedades esenciales son el uso colectivo que se les da, su participación en el paisaje urbano y su estrecha relación con las personas. Todo lo anterior los convierte en significativos valores para el fomento de la cultura del espacio urbano, espacio de todos. Por otra parte, la existencia de esta cultura motiva el sentimiento de arraigo, y como consecuencia el deseo de preservar la ciudad y lo bueno que brinda, que es lo que nos pertenece. Un cambio de esta naturaleza en el sentir popular implica un cambio de actitud hacia lo colectivo, que se percibirá también como propio. Queda claro que la implantación de nuevos elementos de mobiliario urbano no es ninguna panacea y que no debe ser un acto aislado, y puede simplemente coadyuvar a una mejora de la compleja situación que vive la Ciudad de México y tantas otras. Quizá sea por esto que a pesar de todas sus bondades, en muchas grandes ciudades como el D. F., la planificación del territorio común y su equipamiento

no han alcanzado un nivel satisfactorio, pues por lo general no cumplen con las necesidades de la población, en particular con aquellas de los grupos llamados vulnerables, como los pobres, los indígenas, las mujeres, los niños y los ancianos. En este trabajo hablaré fundamentalmente de elementos urbanos para la esfera social infantil. Es de mi interés por ser una de las más sensibles y con menos espacios propios para desenvolverse dentro de la ciudad.

★Los aparatos de juego infantil en la ciudad

Mi proyecto consiste, entonces, en el diseño de un conjunto de aparatos de juego infantil para espacios públicos. Uno de los mayores problemas que enfrentan los niños de la ciudad es la grave limitación que sufren debido a la falta de lugares para jugar, ya sea por el tamaño de las viviendas, por la distribución de las zonas residenciales o por la escasez de parques y jardines equipados. Es importante mencionar que la función que cumplen las zonas dedicadas al juego es fundamental como condicionante de su comportamiento social, tanto el actual como el adulto. La opción del ocio debe ser permanente y es preciso satisfacerla: una manera es dar a los niños más espacios de juego. En la Ciudad de México se padece la insuficiencia de dichos aparatos y de mobiliario urbano en general. Cabe señalar que los aparatos de juego infantil son elementos urbanos que prestan importantes servicios a la comunidad (más adelante hablaré acerca de los beneficios que aportan a los diferentes usuarios), y que sin embargo no son considerados especialmente en el *Reglamento de Mobiliario Urbano para el D. F.*³

El derecho de los niños a disfrutar del juego y del recreo como parte esencial de su desarrollo se encuentra plasmado en la *Ley de los derechos de las niñas y los niños en el Distrito Federal*.³ En algunos de sus puntos establece que los órganos locales de gobierno deberán efectuar acciones en pro de la atención a las niñas y niños en los servicios públicos y en la formulación y ejecución de políticas públicas relacionadas con ellos, y que los niños tienen diversas etapas de desarrollo y diversas necesidades que deben llevar a la elaboración de respuestas gubernamentales especiales y políticas públicas específicas, dependiendo de la etapa de desarrollo en la que se encuentren, con el objeto de procurar que todos ejerzan sus derechos con equidad. En este documento se encuentran las bases legales para afirmar que la implantación de juegos infantiles debería ser una prioridad del gobierno del Distrito Federal.

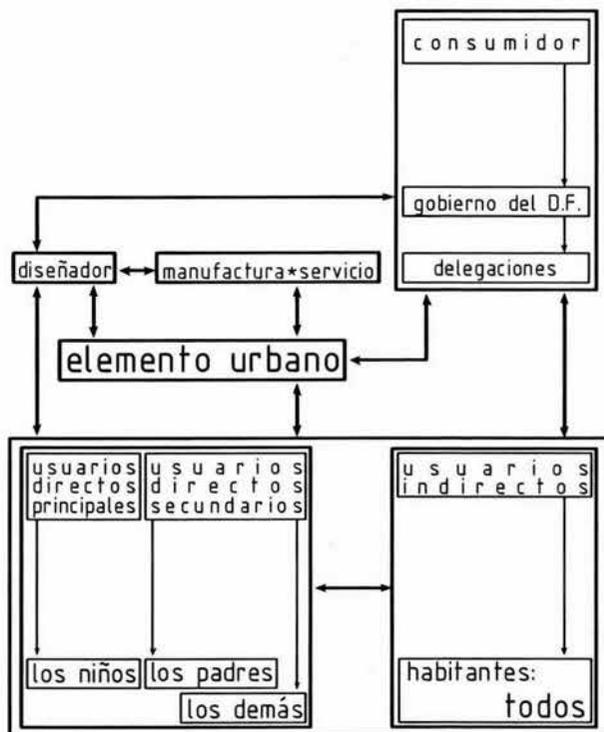
Basta con hacer un recorrido informal por los parques y jardines públicos de la ciudad para darse cuenta de que la necesidad infantil no se ve satisfecha con la oferta existente. Frecuentemente los espacios públicos resienten el uso atípico que hacen los niños de otros elementos urbanos como respuesta natural a estas carencias. Evidentemente, esto puede acarrear otra problemática: el deterioro del equipamiento urbano. En las grandes ciudades los

³*Reglamento de Mobiliario Urbano para el Distrito Federal*
Gaceta Oficial del Distrito Federal
Administración pública del D. F.
México, D. F., 17 de agosto de 2000

³*Ley de los derechos de las niñas y los niños en el Distrito Federal*
Gaceta Oficial del Distrito Federal
Gobierno del Distrito Federal
México, D.F., 31 de enero de 2000

parques tienen que convertirse en recintos ideales para ser utilizados como zonas de juego al aire libre, es esencial que haya aparatos de juego entre su oferta de muebles urbanos. Deben ofrecer un lugar adecuado y seguro donde los niños puedan conocer y encontrarse con otros, disfrutar de su derecho al juego y distraerse en un lugar tranquilo.

*Los consumidores y usuarios beneficiados



Hasta ahora he hablado principalmente de niños porque son ellos los usuarios directos principales. Sin embargo, como todo producto urbano, los aparatos de juego para espacios públicos tienen varios niveles de consumidores y usuarios, y cada uno percibe un beneficio diferente y tiene diferentes expectativas sobre ellos.

El Consumidor: El gobierno de la Ciudad

Consumidor es quien compra; en este caso, es el gobierno de la ciudad. La infraestructura y servicios colectivos urbanos forman parte de las condiciones indispensables para la vida en el ámbito urbano. Un factor intrínseco de estos servicios es su carácter colectivo y duradero. Económicamente esto significa tanto grandes masas de capitales como largos períodos de rotación para los mismos, por lo cual son poco atractivos como actividades económicas para la inversión privada al obtenerse de ellas ganancias relativamente bajas. Esta circunstancia provoca que, dada su necesidad, el Estado se encargue de su oferta. El gobierno de la Ciudad tiene la obligación de responder a necesidades reales de los habitantes y ofrecer servicios para los usuarios del espacio público: debe obtener la mejor utilidad y adaptación posible del mobiliario a cualquier área urbana, independientemente de la zona. Por ello, a través del

*Reglamento de Mobiliario Urbano para el D. F.*¹⁰ (Capítulo IV, Art. 17), exige que el diseño responda a una necesidad real y ofrezca un servicio, que cumpla antropométrica y ergonómicamente con la función planteada y con los lineamientos establecidos por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (con relación a la calidad y seguridad para integrarse estética y armónicamente con el entorno urbano), y que los muebles resistan impactos y permitan un fácil mantenimiento.¹¹ Además de lo recién mencionado, es importante señalar que puede haber otros grupos de consumidores. En este trabajo se hace énfasis en el sector público, pero existen asociaciones de colonos, filantrópicas, sociales, centros comerciales, etc., que pueden ser potenciales compradores de estos productos. Está claro que estos consumidores pueden tener diferentes intereses para tomar decisiones sobre las adquisiciones de este tipo de mobiliario urbano.



Los usuarios indirectos: Todos

Los usuarios indirectos no acceden directamente al servicio de juego que ofrecen los aparatos. Son los peatones, los transeúntes, y todo aquel que viva en la ciudad. El habitante de la ciudad tiene que convivir diaria e ineludiblemente con la vía pública y sus elementos urbanos sin haberlos elegido o tener oportunidad alguna de intervenir en el manejo del espacio. El peatón debe poder caminar libremente sin estorbos, sin verse abrumado por la contaminación visual o las barreras urbanas. Los aparatos de juego infantil son estructuras que tienen una presencia importante en el espacio urbano, y en muchas ocasiones esta presencia produce en los espectadores una variedad de sensaciones negativas, ya sea por su monumentalidad y bloqueo del paisaje o bien debido a su aspecto descuidado, abandonado y sucio, y a la percepción de desintegración que sobreviene en el medio. También, al estar inhabilitados para su uso, se convierten en basura y barreras.

¹⁰ *Reglamento de Mobiliario Urbano para el Distrito Federal*, op. Cit.

¹¹ Ya había mencionado que en el *Reglamento* no se contempla a los aparatos de juego infantil entre los muebles urbanos, sin embargo, es el único referente mexicano.

En una ciudad como el Distrito Federal es muy importante la integración y adaptación de los elementos urbanos al contexto, principalmente porque está llena de contrastes (saturación-vacío, modernidad-antigüedad, opulencia-escasez, etc.) y porque no resiste más contaminación visual. En un ambiente esencialmente hostil, un paseante es susceptible a apreciar las gratificaciones visuales que le ofrezca la ciudad, que pueden estar constituidas por espacios, equipamiento, arquitectura, vegetación. La función cultural de los elementos urbanos es una característica que mucho se ha relegado en el ámbito del diseño de los aparatos de juego infantil. No hay que olvidar que estos objetos siempre están en la calle, haya niños jugando o no, y por eso deben integrarse al medio visual urbano y enriquecerlo, permitiendo la interacción con cualquier individuo, sea niño o no. Esta función aparentemente indirecta es en realidad especialmente importante, ya que es la que contempla al mayor grupo de población. Es interesante para los diseñadores porque ofrece muchas posibilidades de juego formal, además de la ocasión de participar como impulsores de la cultura y el goce estético a través del diseño, si a éste conferimos cualidades adecuadas (como la posibilidad de movimiento y combinaciones de los elementos según donde se quieran implantar, oferta de opciones, aportación de elementos nuevos que impulsen la personalidad y carácter de los espacios colectivos). Los elementos urbanos también pueden funcionar como una suerte de herramienta integradora sutil que promueva la convivencia entre los diferentes grupos sociales a un nivel más abstracto y espontáneo, más sensible, suscitando un sentimiento de igualdad y pertenencia: todos podemos mirar lo mismo, está en la calle, es para todos.

Los usuarios directos: Los niños, los padres, los demás

> Los niños

Los aparatos de juego son productos que se ubican dentro del ámbito del ocio y son generadores de situaciones lúdicas: sus usuarios directos principales son los niños.

Para ellos la existencia de estos elementos urbanos significa un poderoso instrumento de diversión, socialización e integración, a la vez que permite la adquisición de conocimientos y perfila sus niveles de comunicación. Las estructuras lúdicas proveen al niño de un espacio favorecedor para el proceso de desarrollo que se inicia con la educación y la formación, que encausa el ocio, la práctica del ejercicio físico e impulsa las relaciones sociales.

Las áreas de juego equipadas estimulan los sentidos y fomentan la creatividad y la fantasía. Igualmente el equipamiento facilita el progreso del equilibrio, la motricidad general y de precisión, la autosuficiencia, la cognición, y promueve la reducción de conductas indeseables. Dice la Dra. Elizabeth Hurlock en su libro *Desarrollo psicológico del niño*¹², que el juego contribuye al desarrollo infantil de muchas formas que no se conseguirían por otros canales. Atribuye al juego valores físicos, terapéuticos, educativos, sociales y morales:

>El juego activo es esencial para que el niño desarrolle sus músculos y ejercite su cuerpo.

¹²Hurlock, Elizabeth
Desarrollo psicológico del niño
Ed. McGraw-Hill, México, 1978

- >Durante el juego el niño formula planes que le ayudan a resolver problemas de su vida privada.
- >El juego actúa como catarsis para la eliminación de la energía (que si se retuviera lo pondría tenso y nervioso), y le ayuda a expresar sus emociones.
- >El juego proporciona una salida a las necesidades y deseos que no pueden satisfacerse de otra manera: las frustraciones de la vida diaria quedan reducidas.
- >Jugar le ayuda a comprender el mundo en que vive y a distinguir entre realidad y fantasía.
- >En el juego aprende acerca de su persona y de sus relaciones con los demás, lo que le permite establecer un concepto sobre sí mismo de manera realista.
- >El niño sabe que durante el juego debe ser justo, honrado, veraz, controlado, saber perder, si es que quiere ser aceptado en un grupo. Así aprende más rápidamente a ajustarse a las reglas que en cualquier otra situación.

Considerando los puntos anteriores, aquello que se diseñe para jugar debe tener en cuenta las distintas necesidades de los niños y proporcionar los lugares de encuentro (físicos y no físicos) que aumenten su nivel de relación social con otros niños. Así pues es recomendable instalar conjuntos de aparatos de juego que permitan desarrollar actividades para niños de diferentes edades. Durante los recorridos que hice a lo largo de mi investigación¹³ observé que la utilización de los parques varía en función de las edades. Así identifiqué aspectos concernientes al uso de las estructuras lúdicas en relación a grupos de edades.

Los niños más pequeños, cuyas edades oscilan entre **uno** y **cuatro** años, están constantemente acompañados por sus padres o por otros adultos. Hacen uso de los aparatos de juego a pesar de que no son adecuados para ellos (por dimensiones, complejidad y peligrosidad). Los adultos son quienes los instan a hacerlo, sujetándolos y vigilándolos todo el tiempo. Los favoritos son el pasamanos (el padre sosteniendo al niño), el columpio (el padre sentado en él, con el niño en sus piernas), y el subeybaja (uno de los padres sosteniendo al niño, y el otro haciendo el contrapeso). Estos niños no se relacionan con otros de su misma edad, pero llegan a jugar con sus hermanos.

Los niños de **cuatro** a **seis** años juegan mucho con las estructuras lúdicas. Los padres continúan vigilantes pero ofrecen mayor libertad a sus hijos. A esta edad los niños se acercan de manera independiente a las estructuras fijas, pero aún no del todo a aquellas móviles. Son temerosos y solicitan la compañía o ayuda de los padres para poder jugar (impulso en los columpios, en los volantines, en los carruseles; apoyo en resbaladillas altas o pasamanos). Son muy inquietos y cambian de juegos constantemente; por lo que pasan poco tiempo en cada aparato. Conviven moderadamente con otros niños de su edad.

Los niños de **seis** a **diez** años son mucho más independientes, y los padres les prestan ya menos atención. Es un rango amplio de edad, pero en general no se perciben diferencias trascendentales en la manera de jugar, aunque sí en las habilidades motrices y en las posibilidades físicas, que están más desarrolladas en los niños mayores. Por otra parte, a

¹³ Con el objetivo de contar con un amplio panorama como base, realicé visitas a parques públicos en varias delegaciones del D.F., diferentes en extensión, equipamiento y cualidades espaciales

los niños de estas edades, especialmente a los más grandes les gusta estar solos. Usan mucho las estructuras. Les gustan sobre todo las trepas, los columpios y las resbaladillas. Juegan mucho con otros niños de su edad y son competitivos. También juegan con niños más pequeños.

Los niños de **diez y once** años se desenvuelven de manera autónoma; incluso los padres se apoyan en ellos para que cuiden a sus hermanos más pequeños. Usan menos los aparatos, juegan en pequeños grupos y compiten entre ellos. Usan sobre todo las estructuras que les significan retos: los pasamanos altos, los tubos de bombero, las resbaladillas de gran altura escalando por la superficie deslizante. La presencia de niños es predominante; las niñas de estas edades juegan menos.

La asistencia de niños mayores de once años es inusual. Los que acuden es debido a que lo hacen con otros hermanos más jóvenes. A los niños desde los ocho años –aproximadamente–, les agrada también realizar actividades lúdicas que no se relacionen con los aparatos de juego: andar en bicicleta, patinar, correr, jugar con pelotas, escondidillas, etc. Sin embargo a los padres parece no agradarles perder a sus hijos de vista durante estas actividades, y es notorio que prefieren mantener a sus hijos dentro del límite de las zonas de los aparatos de juego. Existe una desconfianza general hacia otros adultos que puedan llegar a acercarse a sus hijos. Las consideraciones anteriores me han llevado a advertir la necesidad de ofrecer una amplia gama de posibilidades para jugar, adecuadas para niños o niñas de diferentes edades simultáneamente.

El factor reto en los parques infantiles es sumamente importante, porque es gran parte de la diversión y el interés. Un aparato debe suponer retos superables para no producir frustración, pero no debe ser tan soso como para resultar aburrido. Considero que si se consigue diseñar una única estructura que proponga actividades apropiadas para niños de un amplio rango de edad, será muy adecuado.

> Los padres

En segunda instancia está el grupo de padres. Durante las visitas realizadas a parques públicos de la ciudad me percaté de que los padres de familia no se limitan a observar a los niños y cuidarlos mientras juegan. A pesar de ser adultos, disfrutan de jugar con sus hijos e incluso hacer uso de las estructuras. Este es un fenómeno muy común y debe considerarse, ya que a pesar de existir letreros de prohibición en las áreas de juego, no son respetados. Por este motivo he clasificado a los padres como usuarios directos secundarios; es importante tomarlos en cuenta por ser los responsables de que los niños puedan acceder o no a los espacios de juego. Los adultos deben sentirse cómodos y confiados. El equipamiento debe transmitirles seguridad: la utilización del parque por sus hijos dependerá de cómo perciban las instalaciones. Debe considerarse que tengan la



los adultos no hacen caso de las prohibiciones.



los padres se suben a los aparatos con sus hijos

posibilidad de acceder fácil y convenientemente a los aparatos para ofrecerles mayor tranquilidad en cuanto a la seguridad de los niños.

> Los demás

Hay otro grupo de adultos (generalmente adultos jóvenes o adolescentes) que también hace uso de los aparatos, aun sin estar en compañía de niños. En algunas ocasiones es el uso previsto (aunque no previsto para el cuerpo adulto) y en otras son usos atípicos (como usar la estructura de los columpios como portería para jugar foot-ball, por ejemplo). Aunque la intención no sea la de un acto vandálico, estas personas pueden producir daños importantes a las estructuras. A este grupo también lo he considerado como de usuarios directos secundarios.



*Diseño, manufactura y comercialización

El caso del mobiliario urbano es muy particular y no puede ser tratado de la misma manera que otros objetos de consumo. El mobiliario urbano, en este caso las estructuras de juego infantil, está en los espacios públicos; ello lo dota de características especiales y de una complejidad mayor en su manejo y comercialización, ya que se trata de objetos que no son elegidos ni adquiridos directamente por sus usuarios. A través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, el gobierno de la Ciudad de México es el encargado de determinar qué tipo de mobiliario urbano se necesita, normar su ubicación y tamaño y promover y coordinar la participación y la inversión de los diversos sectores de la sociedad en la planeación y desarrollo de proyectos de mobiliario urbano.

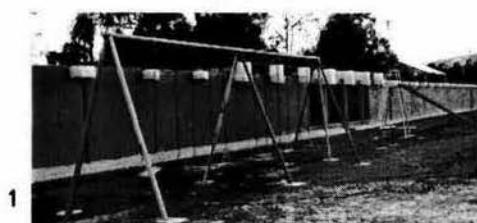
Los asuntos relacionados con adquisición, manejo, implantación y mantenimiento de mobiliario urbano de la Ciudad de México están contenidas en el *Reglamento de Mobiliario Urbano para el Distrito Federal*, donde se establecen las acciones específicas que dependiendo del caso, la convocatoria, la zona, el mueble y demás variables que se traten, se seguirán. Dicha Secretaría es la que elabora, coordina y evalúa los proyectos de diseño, distribución, emplazamiento, instalación, operación y mantenimiento en los espacios públicos del Distrito Federal.

Así pues, podemos decir que el canal de distribución y comercialización del mobiliario urbano es directo del fabricante hacia la administración pública, pues los proyectos en esta materia se realizan por personas físicas o morales inscritas en el Registro de Mobiliario Urbano que hayan participado en concursos organizados por la Secretaría, u obtenido el proyecto por adjudicación directa y específica. El tema de la fabricación no está normalizado, y se entiende

que el diseñador o despacho responsable del proyecto habrá de contemplar la realización del mismo de manera óptima, basándose en los materiales elegidos y su correspondiente proceso de producción. La elección del fabricante es importante pues de él depende el desarrollo. También existe la posibilidad de que el comercializador (concursante o despacho adjudicado en este caso) sea el mismo que el fabricante. A las delegaciones corresponde la expedición de licencias, autorizaciones y permisos para la instalación, operación y mantenimiento del mobiliario urbano en sus jurisdicciones. Los parques y jardines son administrados por las delegaciones políticas, y cada una con base en su presupuesto y necesidades, define los detalles de las compras. A lo largo de mi investigación he realizado un recorrido por parques y jardines ubicados en diversas delegaciones políticas. Lo que se puede inferir a simple vista es que la adquisición de elementos urbanos de juego para emplazar en esas áreas no ha sido una cuestión prioritaria. Resulta bastante evidente que no hay nuevos aparatos desde hace mucho tiempo –muy probablemente años–, y que los existentes no cuentan con el mantenimiento adecuado.

*La oportunidad de negocio

La oportunidad de negocio que se plantea en este trabajo es que la Ciudad de México carece de una oferta suficiente de estructuras lúdicas para parques y jardines públicos. En el D.F., según datos aportados por cada una de las delegaciones políticas, existen 1325, y la mayoría no cuenta con equipamiento de este tipo. No es posible conseguir datos exactos que indiquen la cantidad de juegos infantiles que existe, y en general es un asunto que se ha descuidado mucho a lo largo del tiempo. Sin embargo, el actual gobierno del D.F. se ha mostrado preocupado por mejorar la imagen de la ciudad y dotarla de muebles urbanos y otros servicios. Esta coincidencia de situaciones ofrece una oportunidad real de negocio y establece la viabilidad de esta tesis. Si se propusiera un grupo de productos por cada parque o jardín, serían 1325 conjuntos de estructuras para juego distribuidos en las dieciséis delegaciones políticas.



1



2



3



4

FOTOS:

1>Pista Olímpica de Remo V. Uribe 2>Camellón División del Norte y Calzada del Hueso 3> Parque en Bosque Residencial del Sur 4>Unidad Deportiva Xochimilco

Número de parques y jardines por delegación: **Álvaro Obregón>139, Azcapotzalco>67, Benito Juárez>72, Coyoacán>213, Cuajimalpa>15, Cuauhtémoc>111, Gustavo A. Madero>88, Iztacalco>61, Iztapalapa>123, Magdalena Contreras>20, Miguel Hidalgo>63, Milpa Alta>44, Tláhuac>72, Tlalpan>67, Venustiano Carranza>48, Xochimilco>122, TOTAL>1325**

La obsolescencia de los actuales juegos (en cuanto a función, uso y estética) evidencia la oportunidad de negocio que hay. La estrategia de venta: bien común y promoción de la buena imagen de los gobiernos siendo la infancia -por ser punto débil de simpatía, buena voluntad, vulnerabilidad- un arma clave para convencer y complacer a la opinión pública.

Contemplando únicamente al Distrito Federal como destino del producto, la demanda es ya suficiente para hacer una producción. Sin embargo, se puede plantear como oportunidad de negocio que la oferta de estos productos se extienda a nivel nacional en los años siguientes a la producción inicial; de esta manera el proyecto sería más rentable. En el apartado correspondiente, *Factores de mercado/Volumen de la demanda, Pág. 50*, se hacen precisiones al respecto.

***Mejoras e innovaciones en el producto**

Para que los aparatos que diseñe puedan cumplir mejor que los actuales con sus funciones - ya que los existentes presentan graves inconsistencias-, me he planteado cuestiones sobre las cuales pueda resultar interesante hacer mejoras, y otras que conviene introducir como novedades.

Mejoras:

>Oferta de mayor seguridad durante el juego para los usuarios directos

Los aparatos de juego existentes en el D. F. presentan diversos problemas. Además del de dotación -hemos ya hablado de la escasez-; el que destaca por su relevancia es el peligro que significan para los usuarios.

En sus diseños emplean bordes filosos, aristas y ángulos cerrados que producen cortaduras o atrapamientos. Tienen superficies irregulares que provocan tropiezos y caídas, cortaduras. Piezas desprendidas por falta de mantenimiento o inconsistencias en el diseño. Partes móviles que pueden producir fuertes contusiones. Además los materiales con que están contruidos generalmente se han oxidado. Las distancias (entre juegos, desde el piso, entre elementos de una misma estructura) también pueden ocasionar accidentes. Muchos aparatos no están bien fijos al piso y podrían caer mientras se estuviera haciendo uso de ellos; otros no están bien dimensionados en función de los usuarios.

La mayoría de los juegos infantiles de la ciudad son viejos y están deteriorados, y no cumplen con ninguna norma de seguridad. Han perdido muchas de sus partes debido a actos vandálicos y a la falta de mantenimiento. Las partes móviles ya no lo son, y las estructuras fijas se encuentran derruidas. He aquí algunos ejemplos:

piezas rotas y en desuso



escaleras casi verticales son muy riesgosas



falta de mantenimiento
inconsistencias en el diseño

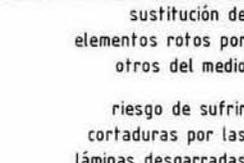
dimensiones incorrectas producen atrapamientos de extremidades



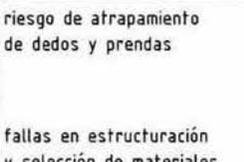
siembra inadecuada o poco profunda



sustitución de elementos rotos por otros del medio
riesgo de sufrir cortaduras por las láminas desgarradas



riesgo de atrapamiento de dedos y prendas



*elementos vandalizados no se pueden usar

partes que se desueldan y oxidan pueden causar heridas graves

fallas en estructuración y selección de materiales

>Idear estructuras de juego con las que puedan jugar niños pertenecientes a diferentes grupos de edad

Conviene que los aparatos sean versátiles, capaces de significar diversión a niños pertenecientes a un amplio rango de edad. En los aparatos existentes ya se da esta situación, pero con muchos riesgos para los niños más pequeños. Diseñando así, se verá disminuida la variedad de aparatos que haya que sembrar, favoreciendo la estética urbana (no se saturan los espacios). También es una ventaja en caso de que los gobiernos no cuenten con grandes presupuestos para el rubro del equipamiento en sus áreas públicas, pues con menos aparatos satisfarán a más usuarios.

Innovaciones:

>Reconsiderando la función cultural del objeto en su relación con el espacio urbano como sistema, producir resultados visuales que signifiquen nuevas propuestas en el factor estético del producto

Ya he hablado de la estética urbana. Mi intención es que el objeto atraiga a los usuarios directos pero también a los demás. Que funcione como un punto de referencia, como un hito. Que se adapte en medios con diferentes clases de vida social y cultural, y pueda integrarlos. Vuelvo a subrayar aquí la importancia (física-funcional y psicológica) que tiene el equipamiento de los espacios. En esta tesis propongo la generación de elementos que afectan el paisaje urbano, pero que también pueden participar en una modificación funcional a través de ello y de su uso.

>A través de estos aparatos, ofrecer experiencias lúdicas que varíen de las brindadas por las estructuras tradicionales

Es importante que los niños puedan disfrutar de una oferta novedosa en cuanto a juego se refiere. Crear estructuras a las que cada niño se pueda acercar de manera diferente; variar con libertad. Los aparatos de juego tradicionales plantean juegos dirigidos y repetitivos, no dan posibilidades de imaginar e improvisar; la fantasía se cancela.



*El diseñador industrial

El valor del trabajo del diseñador industrial en este proyecto radica en que no existe otro profesionalista especialista en objetos capaz de reunir todos los conocimientos necesarios

(materiales y procesos, función, estética, factores humanos) para engendrar un elemento urbano que cumpla con todos los requerimientos para poder ser producido e implantado en la ciudad.

Existen áreas en las que pueden intervenir profesionales de otros ramos, sin embargo, la estética de un objeto concierne única o al menos principalmente al diseñador industrial, de quien en gran medida depende la aceptación que un producto tenga en el mercado. El diseñador industrial, pues, es un entendido en la estética de los objetos y tiene toda la responsabilidad al respecto. Propongo el diseño de objetos urbanos con una teoría estética propia dando nuevas lecturas libres de paradigmas, que tendrán un impacto que supere al usuario común (niño que juega) y llegue hasta usuarios nuevos (transeúntes) superando las funciones tradicionales de los aparatos de juego.

Como diseñadora industrial puedo además, promover mediante el buen diseño de los muebles, un fácil y espaciado mantenimiento de los aparatos de juego en la ciudad. Seleccionar materiales, procesos y piezas comerciales adaptables al diseño. Conociendo los principios ergonómicos y antropométricos necesarios y discerniendo cuáles son aplicables, diseñar tomando en cuenta el factor humano y las necesidades de cada nivel de usuario o consumidor contemplado.

Pese a que los diseñadores industriales llevan buena parte de la responsabilidad de la calidad de los productos que se lanzan constantemente al mercado, es recomendable y generalmente indispensable trabajar en equipos multidisciplinarios, formados por especialistas en cada aspecto fundamental relacionado con la problemática de los objetos. Los enfoques son muy diversos y con las apreciaciones de cada uno el diseñador amplía su campo de visión. De esta manera el producto resulta más adecuado y competitivo, y perfectamente bien resuelto, ya que se consideran todos los puntos necesarios poniendo énfasis en cada una de las diversas áreas.

En el presente caso, un proyecto sobre aparatos de juego infantil, la intervención de profesionales como arquitectos, urbanistas y paisajistas puede ser necesaria. Apoyan al diseñador haciendo especificaciones acerca del espacio urbano, su forma y su funcionamiento. También se requiere la participación de ingenieros que se aseguren de que las estructuras sean seguras y resistentes. Pedagogos y educadores pueden indicar a los diseñadores qué características de los niños deben contemplarse en el diseño, desde el punto de vista del juego, la educación y el desarrollo infantil. Además de los ya mencionados, puede ser útil la contribución de otros participantes como proveedores de materias primas, productores de objetos similares, entendidos de los procesos de producción y mercadólogos. En conclusión, para realizar un proyecto de esta índole es necesario contar con el apoyo de muchos y muy diversos colaboradores.

Capítulo **3** * Enfoque

*Enfoque

Mi intención es conseguir un impacto positivo en los usuarios y consumidores, al definir el enfoque de mi proyecto en función de principalmente dos aspectos: **el juego libre y diferente + la percepción gratificante.**

En el campo de los elementos urbanos no resolver necesidades o equivocar prioridades origina deterioro en la calidad de vida en vez de bienestar. Así, afirmando que la prioridad de un aparato de juego infantil es el juego, y considerando que la apariencia en relación al contexto es uno de los factores que más me interesa en este proyecto, podría pensarse que estoy incurriendo en esa falta. No es así: Los aparatos que propongo sirven para jugar, e incluso estoy planteando experiencias lúdicas diferentes a las que antes había ofertado este tipo de estructuras, promoviendo con su juego otros valores positivos como la libertad, la imaginación y la convivencia.

Ya he hablado de la calidad de vida en las ciudades; ahora lo hago en función del paisaje, y de cómo estos objetos pueden trastornarlo. Los aparatos de juego para espacios públicos, por ser elementos urbanos, pueden suscitar diversas lecturas más allá de la de su evidente función lúdica. A lo largo de mis reflexiones en este trabajo he comprendido que afectan considerablemente al segundo grupo de usuarios –los indirectos–, y por eso en esta propuesta he querido explotar otra función de estos objetos; la función alternativa pero inherente que tienen como objetos urbanos: la de agentes partícipes de la estética urbana, ya que pese a que el mobiliario urbano se involucra de forma cada vez más patente en el paisaje, persiste la idea de que no incide significativamente en la imagen de la ciudad.

*Juego libre y diferente

El enfoque del proyecto va dirigido no solamente a modificar el aspecto físico de los elementos tradicionales de los parques públicos para sustituirlos, sino ofrecer nuevas, superiores, variadas y seguras formas de jugar que complementen las áreas lúdicas existentes; pues aunque los equipos de juego tradicionales puedan parecer aburridos o anticuados a los adultos, para los niños podrían resultar todavía novedosos y divertidos.

La libertad durante el juego depende en gran medida de la seguridad. Los accidentes que se dan por el uso "incorrecto" de los equipos son realmente resultado de la estrechez de pensamiento del diseñador que concibe solamente la función primaria de los mismos sin suponer todo su potencial: nuevas estructuras deben permitir al niño una nueva capacidad de exploración prevista y controlada en la que no corran tantos riesgos, aumentando así su libertad. Se deben diseñar aparatos a los que los niños de diferentes edades puedan acceder de diferentes maneras: ellos pueden modificar las actividades en una misma estructura lúdica según sus niveles individuales (de fuerza, de habilidad, de osadía). Pueden

jugar libremente con estructuras que admitan muchos juegos en ellas, sin condicionarlos. Una forma diferente de jugar es a través de la ejecución de mayores esfuerzos físicos con estructuras que representen retos mayores para niños más desenvueltos e independientes, como lo son cada vez más. Las diferencias pueden encaminarse también a las meras actividades de juego, es decir, no limitarse a hacer variaciones desde las tradicionales. Los dos principios (juego libre y diferente) que he destacado se traducen en criterios de diseño: Conforme más dure la actividad de juego no repetitiva en un aparato, manteniendo la atención del niño, mayor será la calidad de juego. Mientras más formas diferentes de usarse tenga, mayor será su valor de juego. Conforme más oportunidades y niveles de reto ofrezca, aumenta su valor de juego. Y conforme más pueda adaptarse a niños de diferentes edades al mismo tiempo, también será mayor su calidad de juego.¹⁴

*Percepción gratificante

La psicología ambiental indica que los juicios estéticos juegan un papel importante en el funcionamiento del individuo. Los paisajes urbanos tienen entonces una gran importancia para la actuación e identificación del sujeto en la ciudad, y por ello se debe poner un particular interés en el diseño de los paisajes urbanos. La ciudad es paisaje y no sólo función y estructura.

¿Y qué pasa con el D. F.? Necesita promover su identidad y atractivos propios: como en otras ciudades, se ha preferido la rentabilidad sobre la belleza. Exceptuando algunas zonas especialmente favorecidas, el paisaje de la ciudad se ha estado abandonando. El caos visual es la tendencia dominante en el desmedido acontecer de nuestra ciudad. La naturaleza de la ciudad está deteriorada. En pocas zonas existen referencias visuales de importancia y la publicidad contamina despiadada el panorama urbano: su presencia altera la vida con la implantación de imponentes barreras visuales.

Los problemas estéticos que ocurren en la Ciudad de México afectan no solamente su aspecto: En desafortunadas condiciones ambientales se generan en los habitantes sensaciones colectivas de latente descontento pasivo. La sensibilidad colectiva se va cancelando poco a poco. Incluso, según Héctor García Olvera (maestro en arquitectura y diseño industrial, UNAM) la alta densidad de estímulos adversos en la ciudad, genera una repugnancia pasiva y una sutil alteración en el ritmo cardíaco, en la presión arterial, en la secreción hormonal, en la conducta urbana y en el humor.

Los proyectos de diseño que tengan presencia en el espacio público, como es el caso de la propuesta de esta tesis, deben permitir el goce del paisaje y la percepción de la espacialidad natural de la ciudad. Tener un significado cultural que los justifique, y una percepción gratificante para quienes se vean forzados a vivirlos.

¹⁴Asensio Cerver, Francisco.
Urban Spaces II. Urban Parks.
World of environmental design.
España, 1994.

Capítulo **4** * Proyecto

*Proyecto

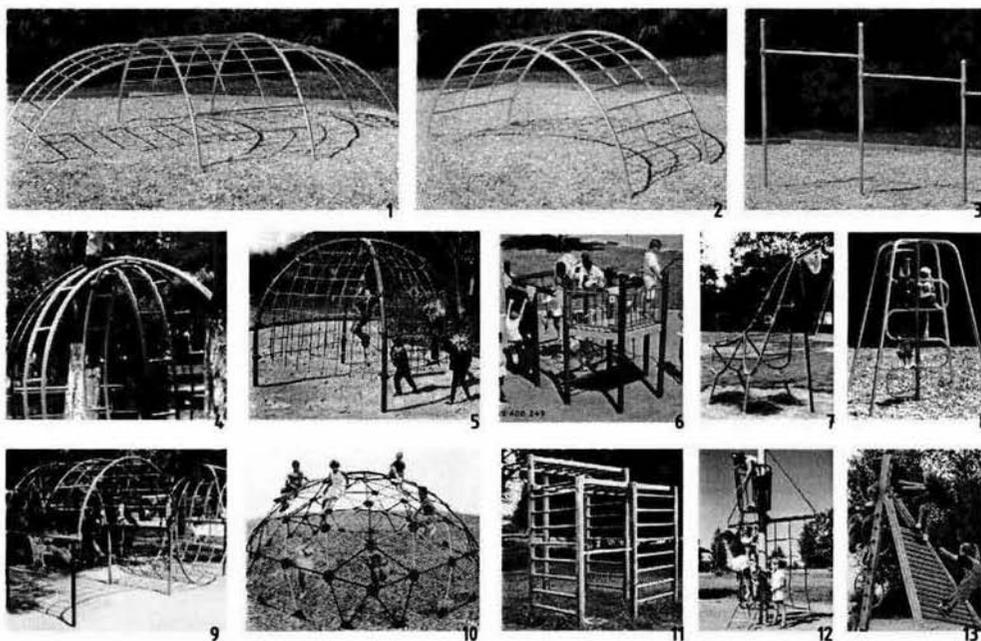
El proyecto consiste en un conjunto de cinco aparatos de juego para espacios públicos. En las páginas siguientes planteo el proceso de desarrollo de dicho proyecto en términos de diseño industrial; desde el perfil del producto que se desea obtener y su concepción, hasta especificaciones de materiales, manufactura, ensambles, desempeño y uso.

*Perfil del producto

Factores de Mercado

>Productos de competencia directa

Son los que dan el mismo servicio que los que propongo, o sea, los aparatos de juego para parques y áreas públicas en general. Incluyo en esta sección los productos que ya se encuentran en los parques públicos del D. F. y otros más que se venden en México como adecuados para ese mismo fin.



1, 2 y 3>Miracle recreation equipment company 4>Unidad deportiva Xochimilco 5, 6, 11 y 12>Hags 7>Bosque de Tlalpan 8 y 10>Miracle recreation equipment company, 9>Parque Hundido 13>Kompan



16



22



29



30



14



15



23



31



32



17



24



33



18



25



34



19



26



35



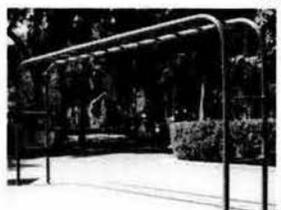
20



27



36



21

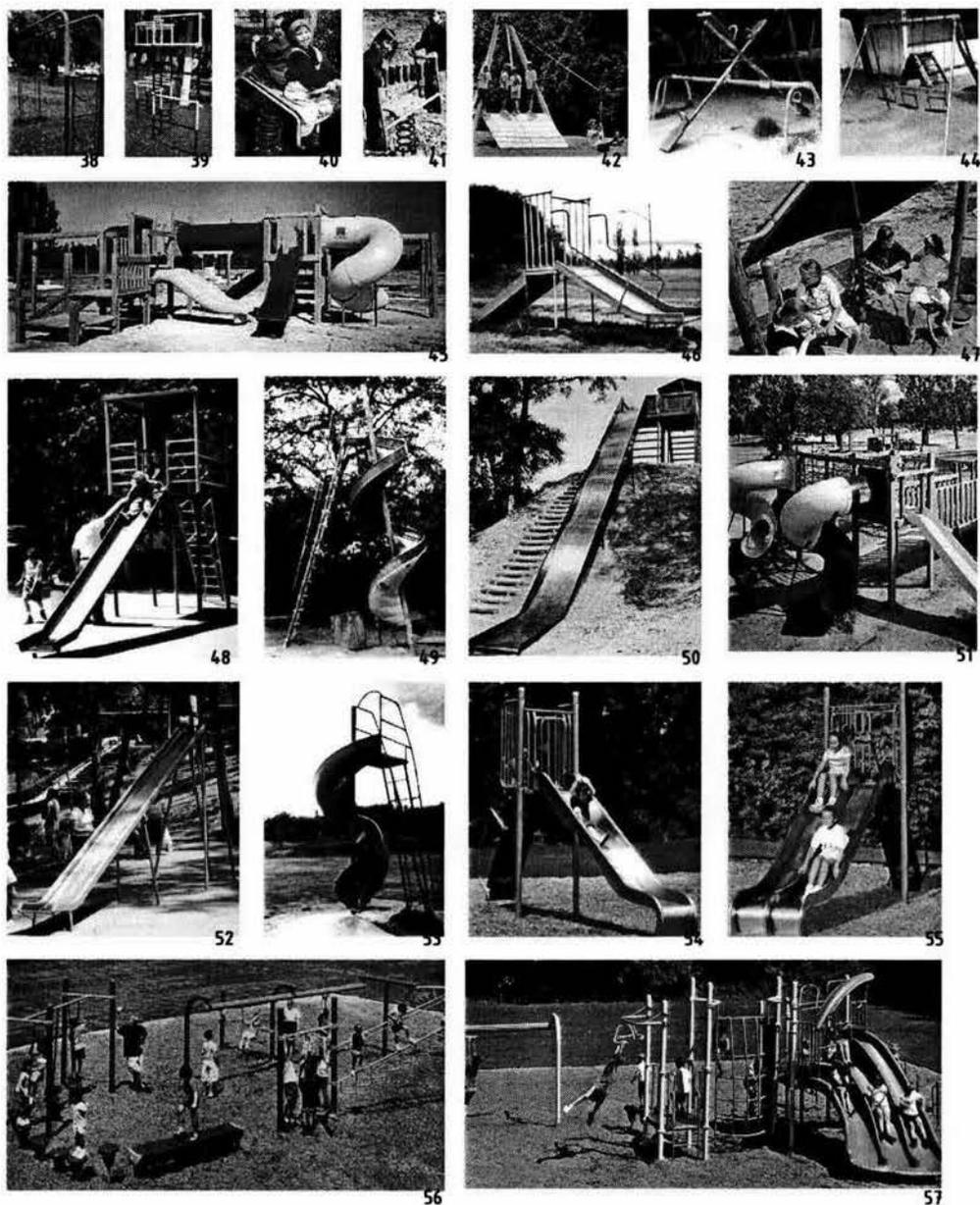


28



37

14, 15, 17, 18, 22, 27, 32, 36 y 37>Playworld Systems 16>Parque ecológico Xochimilco 19>Unidad deportiva Xochimilco 20, 23, 29 y 30>Bosque de Tlalpan 21, 28, 33 y 35>Parque Hundido 24, 26 y 29>Camellón Div. Del Norte 25>Kompan 31>Yor 34>Gestalt



38>Camellón División del Norte 39, 48 y 52>Parque hundido 40 y 41>Yor 42 y 47>kompan 43, 44 y 49>Bosque de Tlalpan 45 y 51>Américo 46 y 53>Parque Ecológico Xochimilco 50>Gestalt 54, 55, 56 y 57>Playworld Systems

>Productos de competencia indirecta

En este rubro clasifiqué a los aparatos de juego que dan un servicio similar o igual al de los que me ocupan, pero que se encuentran en áreas privadas de uso colectivo, como clubes, restaurantes, hospitales, conjuntos residenciales, etc.



1 a 16>Miracle recreation equipment company 17, 26 y 28>Playworld Systems 18 y 24>Gestalt 19 y 21>Américo 20, 24 y 22>Childlife 25 y 27>Miracle recreation equipment company 23>Yor

>Servicios directos e indirectos Los aparatos de juego sirven, como su nombre lo indica, para jugar. El juego trae consigo grandes beneficios sociales, físicos y educativos (ver capítulo 2, pág. 29). Este es el objetivo y principal motivo de adquisición del producto: promover situaciones lúdicas para la infancia. Ofrecer equipamiento adecuado para el buen desarrollo del juego al aire libre en la ciudad. El servicio indirecto –pero no por ello secundario– que deben ofrecer estas estructuras es aquel relacionado con la imagen urbana y la gratificación visual.

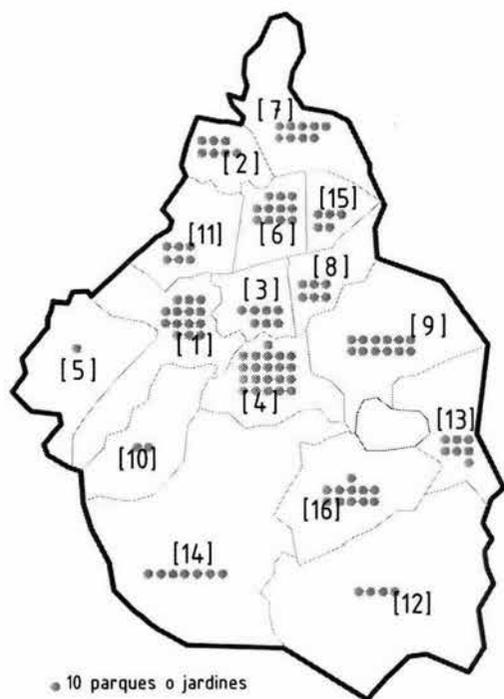
>Perfil del consumidor El gobierno de la Ciudad de México a través de los responsables de cada área pública y sus correspondientes delegaciones políticas, es el encargado de determinar qué tipo de elementos urbanos se necesitan, normar su ubicación y tamaño, y promover y coordinar la participación y la inversión de los diversos sectores de la sociedad en la planeación y desarrollo de proyectos relacionados. Cuentan con equipos de especialistas técnicos (diseñadores industriales, urbanistas, arquitectos, paisajistas) que los apoyan en decisiones que les atañen.

>Perfil de los usuarios Los niños y niñas de la ciudad pertenecientes a cualquier medio socio-económico que tengan entre seis y once años son los usuarios directos principales. El resto de la población entra en la categoría de usuarios directos secundarios o en la de usuarios indirectos. Por lo tanto los tres grupos abarcan la totalidad de la población. En el capítulo 2 me he referido ampliamente a los beneficios que brinda este tipo de aparatos a cada nivel de usuarios.

>Formas de adquisición No hay puntos de venta como tales. Es decir, sí existen despachos y proveedores dedicados a este tema que cuentan con locales de exhibición y venta, pero la manera de adquirir los aparatos para los espacios públicos por las delegaciones es un proceso muy específico. En principio, el área técnica de cada parque o jardín –perteneciente a Desarrollo Social–, manda a la delegación política correspondiente un formato de requisición de compra según sus necesidades. La delegación cuenta con la Ley de adquisiciones del D. F., la cual debe consultar para poder establecer qué compras deben ser autorizadas por la Oficialía Mayor –es decir, por la Dirección general de recursos materiales y servicios generales– y cuáles no. Estas autorizaciones se hacen con base en diversos reglamentos (por ejemplo, el de mobiliario urbano) y presupuestos. Quien desee ser proveedor del gobierno debe contar con un catálogo de productos que mostrar a las autoridades de la materia con el fin de formar parte del padrón de proveedores. Existen tres maneras en las que las delegaciones hacen sus adquisiciones: Concursos restringidos, licitaciones o compras directas. Las compras directas se hacen cuando los montos son muy pequeños, ya sea con o sin pedidos. Se buscan los proveedores en el padrón y se mandan las requisiciones para cotizar. En los concursos restringidos se eligen tres proveedores del padrón y se les contacta para que presenten sus cotizaciones. La manera de elegir es generalmente por economía. Esta modalidad de compra se emplea cuando el monto es mediano. Para hacer adquisiciones a través de licitaciones, se divulgan las convocatorias en el diario oficial, luego son públicas. Se emplea este plan cuando hay mucho dinero de por medio. Este procedimiento consta de tres pasos: El primero es la revisión de bases, que son los documentos que constan de ofertas técnicas (qué ofrece el proveedor licitante, con qué

características) y ofertas económicas (los precios de lo que ha ofrecido). Posteriormente se lleva a cabo el proceso de aclaración, que es cuando el área técnica puntualiza cómo debe ser el producto (en este caso se referiría a calibres, acabados, dimensiones, etc.) de manera más específica. El último paso es la apertura de ofertas técnicas y económicas, que es cuando los proveedores hacen las adaptaciones pertinentes y entregan sus propuestas finales para la elección definitiva.

>Volumen de la demanda Para este trabajo he determinado el volumen de la demanda de acuerdo a la cantidad de parques y jardines públicos existentes en el D.F. (1325). El cálculo del volumen total de productos necesario para la Ciudad de México, se hará a partir de esa cifra y del conjunto tipo de productos que se establezca en su momento. En este ejercicio únicamente se contempla el D.F., pero en realidad para un proyecto de esta naturaleza, podría ser viable considerar también al resto de la República Mexicana, y de esa manera sería incluso más rentable.



A.OBREGÓN1/AZCAPOTZALCO2/B.JUÁREZ3/COYOACÁN4/CUAJIMALPÁS/CUA
UHTÉMOC6/G.A.MADERO7/IZTACALCO8/IZTAPALAPA9/CONTRERAS10/M.HID
ALGO11/M.ALTA12/TLÁHUAC13/TLALPAN14/V.CARRANZA15/XOCHIMILCO16

Así pues, el volumen meta de producción para el D.F., lo calculé obteniendo un porcentaje sobre el volumen de la demanda. Planteando la implantación de un conjunto de elementos en cada uno de esos parques o jardines, el volumen real de la demanda en la primera fase (D. F.) es de 795 conjuntos. Obtuve esta cifra con base en una somera encuesta realizada a empleados de las delegaciones políticas, relacionados con el tema. Les pregunté qué porcentaje de parques y jardines públicos podrían requerir nuevos aparatos de juego infantil. La respuesta fue del 85%, y yo reduje este porcentaje hasta un 60% buscando hacerlo más realista sin ser del todo puntual, obteniendo así la cifra de 795 conjuntos tipo a producir. El supuesto puede ser objetable, esta metodología fue empleada por carecer de información precisa: en las delegaciones no existen datos exactos o registros del estado de los aparatos, ni programas de reposición, renovación

o remodelación. Tampoco a nivel gobierno del D.F. Generalmente los presupuestos ordinarios anuales de las delegaciones políticas se destinan a otros rubros considerados más importantes o urgentes, y por ello la resolución de problemas en equipamiento de parques suele ser sumamente aleatoria. Así, el modo de aproximación al problema que encontré más razonable fue a partir de los elementos físicos que existen: los propios parques y jardines.

Considerando la cifra de 795 conjuntos la propuesta es factible: incluso los parques equipados tienen la necesidad de admitir más aparatos, sobre todo tomando en cuenta que el juego que propongo es una alternativa al que se ofrece actualmente. Como ya mencioné, para hacer el cálculo de cuántos elementos de cada ejemplar son necesarios se va a especificar un conjunto tipo que constituya el ideal. Comprendiendo que no en todos los espacios existe la misma demanda, el equilibrio para proponer este volumen se alcanza haciendo la consideración de que existen áreas que superan el conjunto tipo y a otras les queda grande; así habrá una movilización de elementos de un espacio a otro y los sobrantes servirán para hacer reposiciones de elementos dañados o bien surtir nuevos pedidos de particulares. Asimismo, se plantearán procesos adecuados para, en determinado momento, tener la posibilidad de hacer una pequeña producción de emergencia (caso posible en este tipo de productos) o bien pasar de una pequeña a una mediana producción sin que haya necesidad de hacer modificaciones al diseño. Es necesario hacer este tipo de consideraciones porque es factible que un producto de esta índole sea comercializado no sólo en México sino además en América Latina y es importante estar preparado para hacer crecer la producción.

Estética y semiótica

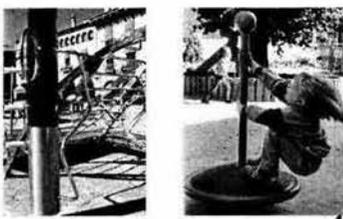
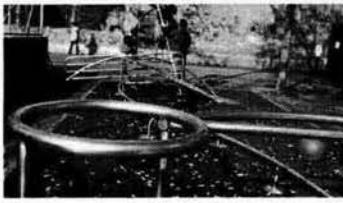
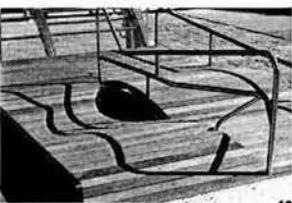
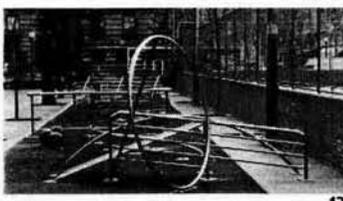
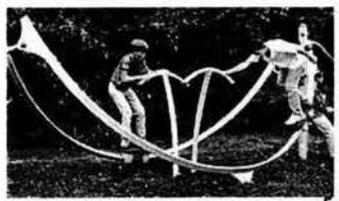
Factores a tener en consideración:

- > Los aparatos tendrán relación con gente de todas edades y niveles socio-económicos y culturales (niños pertenecientes a un rango de edades amplio y a toda la población adulta-transeúnte de la ciudad).
- > Los usuarios directos principales, niños de 6 a 11 años sufren importantes cambios físicos (específicamente, antropométricos) en muy poco tiempo.
- > El consumidor -gobierno del D.F.- rige las decisiones de adquisiciones en función del factor económico principalmente.
- > El objetivo principal en cuanto a estética es que estos elementos urbanos se integren armónicamente a los espacios, beneficio que compete a cualquier habitante de la ciudad.
- > También se desea que los elementos signifiquen atractivos visuales para el transeúnte y referencias físicas a partir de su configuración y apariencia.
- > La búsqueda de la satisfacción de estos objetivos será a través de elementos no impositivos, con presencia ligera, pero evidente.
- > Formas lúdicas que evocan la misma función.
- > Transparencia: que permitan ver la ciudad y el verde urbano.
- > Respeto al lenguaje formal de los materiales que se empleen.
- > Es esencial que además estos productos tengan un aspecto tal que un niño se vea atraído por ellos y excitado al juego.
- > Alejamiento de la tendencia figurativa en elementos urbanos para juego infantil.
- > Creación de aparatos desprovistos de convencionalismos (la forma no lo condiciona, así el niño puede imaginar).
- > Establecer una línea de diseño que constituya un conjunto de elementos reconocibles y asociables.
- > Los aparatos deben hablar de su condición de novedad y por ende modernidad, seguridad y juego diferente.

>Será deseable además, que estos objetos se alejen semióticamente de los aparatos tradicionales para parques públicos, ya que estos últimos tienen una cierta connotación negativa de peligro y fácil deterioro.

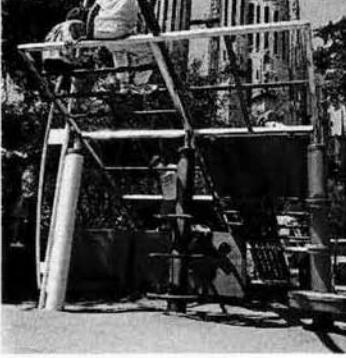
>Alejamiento de la tendencia estética tipo *fuerte* (con torres y elementos modulares de unión), descomunales objetos, sofocantes imposiciones visuales.

>Algunos referentes formales

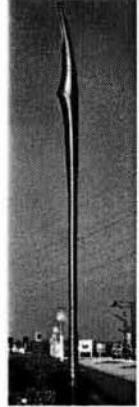


1, 2, 3, 8, 9 y 14>Gestalt 4, 5, 7 y 11>Kompan 6 y 10>Esteva 12>Santa&Cole 13>Fundiciones Hierros Colomer

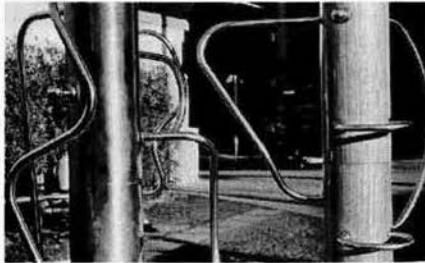
15



16



17



18

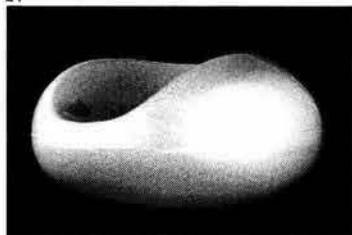
15>
 Contenur
 16>
 Fourniture
 17>
 Esteva
 18>
 Santa&Cole

19



20

21



22



23



24



25

19>Ozweki and company
 20>Alessi
 21>Adelta
 22 y 23>Shuhei Endo Architect Institute
 24>Philips
 25>Vitra

Factores de Uso

>Secuencias de operaciones A través de las estructuras de juego y en ellas, un niño corre, trepa, brinca, camina, se balancea, se arrastra, se cuelga, hace equilibrio, sube escaleras, se desliza, rueda... todo esto sin orden preestablecido y libremente. Por ello es difícil hablar de secuencias de operaciones en productos de este tipo; generalmente los niños dan usos inesperados y no planificados al objeto, por lo que hay que cuidar especialmente el tema de la seguridad.

Uno de los factores de uso más importantes es permitir que el niño haga usos "incorrectos" sin que esto signifique un peligro para él. Es decir: el uso incorrecto al jugar no existe, existen diseños imperfectos que al no contemplar ciertas actitudes infantiles, acrecientan las actividades de riesgo. Diseñar para el factor de uso libre es diseñar para la seguridad ante los usos "imprevistos", que efectivamente han de contemplarse.

Sin embargo, y sobre todo en los aparatos tradicionales, el diseño propone una secuencia prevista que puede partir de la simplicidad del acercamiento al aparato, subir a él y posteriormente usarlo para jugar de la manera contemplada por el diseñador (de diferente forma según de cuál se trate; con giros, deslizando, trepando, etc.).

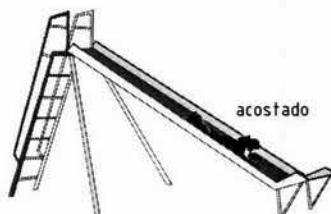
En busca de indicios y lineamientos para la elección de los juegos -los usos- deseables de lograr a través de los aparatos que diseñe, analicé durante mis visitas a los parques públicos las secuencias básicas de uso de los aparatos tradicionales de juego más populares para así identificar las actitudes infantiles ante dichas estructuras lúdicas.

Este análisis me mostró claramente que los niños están buscando otras formas de jugar en las que ellos mismos se están imponiendo retos mayores, y auto-exigiéndose un mayor uso de la fuerza y la habilidad. Queda claro que requieren nuevos desafíos que les permitan desenvolverse y crecer sus juegos; los nuevos aparatos deberían cumplir con estas exigencias. A continuación presento los resultados de dicha investigación.

>**Sube y bajas***EL USO TÍPICO/ **Sentarse** una persona en los asientos colocados en cada extremo de una barra cuyo eje central permite el giro del elemento; **asirse** a las agarraderas e **impulsarse** con las piernas desde el piso para subir y vencer el peso de la otra persona, y de esta manera, **subir** y **bajar** con un mismo movimiento constante. USOS NO PREVISTOS/ Sentarse más de una persona en el elemento. Saltar del asiento cuando está en la altura máxima. Colgarse del asiento con los brazos. Hacer equilibrio caminando sobre la estructura o la barra móvil.



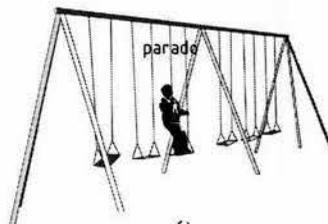
>**Resbaladillas***EL USO TÍPICO/ **Subir** por una escalera hasta llegar a una plataforma superior, **deslizarse** sentado por un plano inclinado. USOS NO PREVISTOS/ Deslizarse acostado, boca abajo, hincado. Trepar por los apoyos estructurales del aparato. Subir en el *sentido opuesto*, es decir, por el plano inclinado, escalando.



>**Trepas***EL USO TÍPICO/ **Trepar** por una estructura fija ayudado por brazos y piernas, **subir** y **bajar** una y otra vez. USOS NO PREVISTOS/ Usar las estructuras para acostarse o sentarse. Hacer giros en ellas o colgarse de las piernas. Caminar o pararse sobre ellas.



>**Columpios***EL USO TÍPICO/ **Sentarse** en un asiento suspendido en uno o dos de sus puntos desde una barra superior a través de cadenas o cuerdas. **Asirse** a ellas y **balancearse** de adelante hacia atrás repetidamente, ayudado con las piernas. USOS NO PREVISTOS/ Columpiarse parado en el asiento. Subirse más de un usuario a un columpio al mismo tiempo, ambos sentados o uno parado y otro sentado. Brincar del columpio en movimiento. Hacer girar el columpio sobre su eje vertical, estando el usuario parado o sentado. Usar el columpio como asiento.

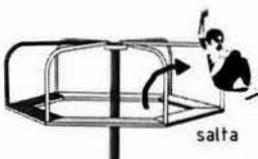
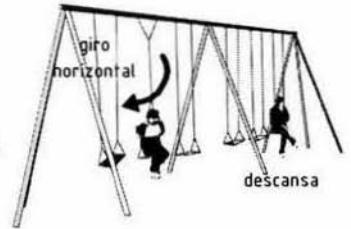
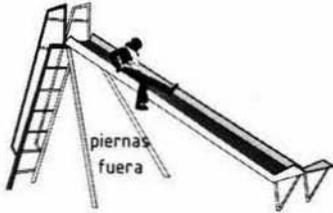


>**Pasamanos***EL USO TÍPICO/ **Subir** las escaleras de una estructura ortogonal, **asirse** a un primer peldaño de una escalera dispuesta horizontalmente, colgando el cuerpo y posteriormente **avanzar** por los siguientes, alternando las manos. USOS NO PREVISTOS/ Caminar encima, sentarse. Avanzar dos usuarios en sentidos opuestos y hacer caer uno al otro con luchas de piernas. Colgarse de piernas.



>**Volantín***EL USO TÍPICO/ **Subir** a la plataforma circular cuyo eje central permite el giro del aparato, **impulsarse** ayudándose con la pieza fija central. USOS NO PREVISTOS/ Impulsarse con una pierna en el piso. Subir o bajar de la plataforma, saltando, cuando ésta se está moviendo. Pararse en los asientos. Sentarse en los tubos que sirven para sujetarse.





>Ambiente de uso

El entorno para jugar es el de los parques y jardines públicos de la ciudad, con todo lo que esto implica: ruido de los automóviles –o quietud en parques grandes y protegidos–, contaminación ambiental, basura, vendedores ambulantes de helados, frituras, algodones de dulce, juguetes, globos, etc., vegetación –cómoda cuando no invade el terreno de juego y sí ofrece sombra, fresca y la sensación agradable del verde; e incómoda cuando está mal ubicada y limita el juego o la visibilidad tanto de niños como de padres–, animales –mascotas o callejeros–, heces fecales, otros usuarios de los espacios como paseantes, otros niños con patines, bicicletas y pelotas, adultos descansando, etc. En otros espacios favorecidos se cuenta con servicio de sanitarios y bebederos, además de centros culturales, bancas, canchas deportivas, mesabancos para almorzar o para jugar ajedrez, fuentes ornamentales, esculturas, kioscos. Cabe mencionar que en la gran mayoría de los casos, las áreas de juego están muy bien delimitadas. Es evidente por el cambio de pavimento, la carencia de vegetación y en ocasiones incluso por la división de los espacios con rejas y bardas. Suelen sembrarse aparatos de juego también en camellones y triángulos, donde el ambiente de uso es menos adecuado e incluso puede llegar a ser peligroso, estando tan cerca del tránsito de los automóviles.

>Costumbres de uso

Los **usos adecuados** son los naturales del juego como los mencionados antes (ver *factores de uso/secuencias de operaciones*, pág. 55). Asimismo funcionan como puntos de reunión para niños y niñas.

Los **malos usos y descuidos**: el uso de estos elementos por personas mayores y de manera brusca, podría quizá debilitar las partes móviles. El mal uso se da también cuando las estructuras se convierten en refugio para personas que van a dormir ahí, o cuando la gente pasea a sus perros en las cercanías. Usarlo como base para pintas, quemarlo, cualquier clase de acto vandálico es posible en un elemento urbano. Mal uso es también que personas mayores empleen los elementos como lugar de reunión impidiendo que los niños jueguen. La falta de mantenimiento no sólo de los aparatos sino también del entorno es un descuido que acarrea diversos problemas: acumulación de basura, desgaste y deterioro de los elementos, generación de charcos y vados en el terreno de juego, invasión de la vegetación, asentamiento de fauna en el área. El buen trato y mantenimiento debe ser integral: espacio y elementos urbanos trabajan juntos y no funcionan plenamente el uno sin el otro.

La **percepción de desecho**: los juegos abandonados son basura y constituyen un peligro para los niños, ya que generalmente se encuentran oxidados y rotos o con piezas sueltas. Un niño o niña podría herirse jugando. Los espacios que solían ser para jugar se convierten en lugares de reunión para personas que pueden ser indeseables y fomentar no sólo el mal uso del objeto, sino del espacio público. Por supuesto el problema es también estético, con todas las agravantes psicológicas y conductuales que esto conlleva, como mencioné en el capítulo 3. Unos juegos convertidos en basura producen una sensación de desconcierto en el individuo; es un conflicto el que un elemento implantado para dar un servicio se encuentre convertido en un elemento que daña. La ciudad aparece como descuidada y la gente evita

estos lugares, situación que coadyuva a la división social y a la soledad, a la inseguridad y alienamiento.

Factores de desempeño

Un aparato de juego infantil es una estructura que permite a los niños subir a ella y realizar allí diferentes actividades físicas de juego. Esta estructura debe contar con elementos y sistemas adecuados y resistentes para poder ofrecer este servicio.

>Sistemas mecánicos

Habrán dos tipos de elementos: **móviles** y **fijos**. En ambos casos debe haber una estructura que soporte todo el aparato, fija al piso. A partir de ella, en el caso de los móviles, se integran los elementos que permitan giros, balanceo, rebotes y otros movimientos. La segunda posibilidad es la creación de sistemas de juego sin movimiento. La estructura principal será el eje a partir del cual surge el juego en sí, posiblemente con elementos fijos de manera permanente o con uniones mecánicas.

>Trabajo mecánico

Los aparatos tendrán que soportar el peso de varios niños; además de las cargas propias del elemento y diversos esfuerzos producidos por los giros y otros movimientos. También hay que considerar el hecho de que los adultos suelen usar los aparatos. Son elementos constantemente sometidos a esfuerzos y tensiones.

>Piezas

Además de diseñar las piezas estructurales y demás partes integrales de los aparatos, será necesario (y deseable por economía y practicidad) adquirir otras piezas comerciales. Contemplo que las partes a integrar puedan ser los sistemas de unión (fornillería, tuercas, abrazaderas, juntas, conexiones) y otros sistemas mecánicos como rodamientos, bujes, resortes, hules elásticos, rótulas, cables, mecanismos simples, cadenas, redes.

Factores de materiales y procesos

Es necesario tomar en cuenta diversos factores (uso, desempeño, proveedores viables, tecnología, costos, volúmenes) para decidir qué materiales se han de utilizar para la fabricación del objeto teniendo una visión amplia del problema.

Pensando en el volumen de producción planteado, resulta factible proponer el uso de metales y/o plásticos para la realización de estos objetos. Es adecuado el uso ya sea del acero inoxidable o del galvanizado. Por economía me inclino por materiales galvanizados, ya que significa un gran ahorro sin mayor detrimento de sus cualidades, pues en cualquier caso, se requerirá de pinturas plásticas o algún otro tratamiento apropiado. El acero es lo más útil para la estructura de los aparatos debido a su gran resistencia.

Es recomendable también emplear tornillería de acero inoxidable o con algún tratamiento debido al ambiente de uso a la intemperie. Conviene el uso de estos materiales porque son extremadamente resistentes (al clima, a la abrasión, al envejecimiento acelerado, al vandalismo) y favorecen el mantenimiento espaciado, casi nulo. Además son transformables en México; en realidad, es conveniente producir los juegos con metales (tubulares, barras, laminados) porque existe la infraestructura tecnológica para trabajar con ellos: troqueladoras, dobladoras, roladoras y toda la red necesaria en cuanto a pailería y maquinados. Convencen también por el desempeño que van a tener, su durabilidad está garantizada. Su aspecto es de gran calidad y buena textura.

Los materiales plásticos también son convenientes. Se puede considerar el uso de fibra de vidrio, ya que ha sido ampliamente comprobado en este tipo de objetos; es versátil y de buen aspecto, y adecuado para bajas producciones. Sin embargo, hay que tomar en cuenta el factor de baja durabilidad que ofrece.

El plástico rotomoldeado es otra opción. El moldeo rotacional es un proceso viable porque favorece las producciones pequeñas o medianas, como la del presente caso; además es una técnica de fabricación que ofrece alta calidad en cuanto a aspecto, incluso para piezas complejas. Permite el uso de diversos materiales como polietileno, policarbonato, nylon, polipropileno, PVC, poliésteres y, en menor medida, ABS, acrílicos, poliestireno, poliuretano y muchos más. Las piezas resultantes de este proceso son resistentes, aunque definitivamente requerirían mayor mantenimiento en cuanto a limpieza y son más vandalizables. Por costo, y a mediano plazo, convienen las fabricaciones plásticas (en cualquiera de los dos casos) porque se cuenta ya con el molde para futuras producciones. Proveedores, herramientas y dispositivos son accesibles en el ámbito nacional para los aceros o los plásticos.

Factores de Medio Ambiente

Los elementos urbanos son objetos que tienen una larga vida útil, son productos caros de los que el consumidor espera obtener un gran beneficio por un período considerable. En el caso de los elementos urbanos para juego infantil, la rotación de los elementos es sumamente espaciada. Incluso existen fabricantes y proveedores que ofrecen períodos de garantía que van desde uno o cinco años y llegan incluso a alcanzar la perpetuidad. En varias delegaciones políticas (Xochimilco, Iztacalco y Álvaro Obregón) obtuve la información de que los aparatos de juego no suelen ser renovados constantemente, y que incluso en vez de sustituirlos cuando sufren desperfectos, se someten a reparaciones.

Me he referido a los aparatos de juego en estos términos para esclarecer el por qué la basura que éstos producen no es principalmente física (su fabricación es convencional y se pueden utilizar materiales reciclados o que permitan un fácil reciclaje, así como el buen empleo y combinación de los mismos para ese fin, evitando desperdicios y cuidando su manejo). Así, no es ese el más grave daño potencial al medio ambiente, ni por volumen de basura producida, ni por regularidad en la producción de desechos, ni por malignidad de los mismos (ya que generalmente son reciclables o reutilizables; reciclados o reutilizados). El daño

potencial más grave al medio ambiente es, esencialmente, el visual. Nuevamente se relaciona el tema estético del que tanto he hablado a lo largo de este trabajo.

Así pues, en el ámbito urbano es muy importante cuidar el tema de la contaminación visual. En ello interviene tanto la estética intrínseca del objeto como su utilización para fines publicitarios (que tan en boga está en el mundo del mobiliario urbano, y que tan dañina y enajenante es). En los objetos que diseñe no habrá cabida para la publicidad, y buscaré su identificación e integración con el contexto urbano. Otro conflicto sobreviene cuando los objetos se deterioran y dejan de ser útiles. En páginas anteriores me he referido ya a la percepción de desecho de los objetos. Una vez más, el mantenimiento desempeña un papel fundamental para que los aparatos duren mucho tiempo, ya que se encuentran sometidos a toda clase de agresiones climáticas y a la posibilidad de ataques vandálicos.

Factores humanos

El trabajo del diseñador industrial no es primordialmente la concepción de los objetos producto por sí mismos; en realidad su propósito es la satisfacción de necesidades humanas a través del diseño de esos objetos producto que habrán de producirse iterativamente. Tomando en consideración los factores **ergonómicos** y **antropométricos** de un sistema (morfológicos, fisiológicos, habilidades y destrezas), se pueden conquistar resultados más eficientes. El actor principal en las relaciones funcionales del hombre con los objetos es, por supuesto, el hombre. Para dimensionar los productos he empleado las tablas antropométricas correspondientes a los niños y niñas mexicanos de 6 a 11 años (Ver *Anexo 2*, pág. 179). Sin ser el único (existen limitaciones productivas, de ensambles, etc.), la antropometría es el parámetro indispensable para poder definir las medidas en un objeto. Es necesario establecer los percentiles a considerar en cada caso. Además de la antropometría, para alcanzar resultados óptimos, se deben estudiar las relaciones que se dan entre el sujeto, el objeto y el medio:

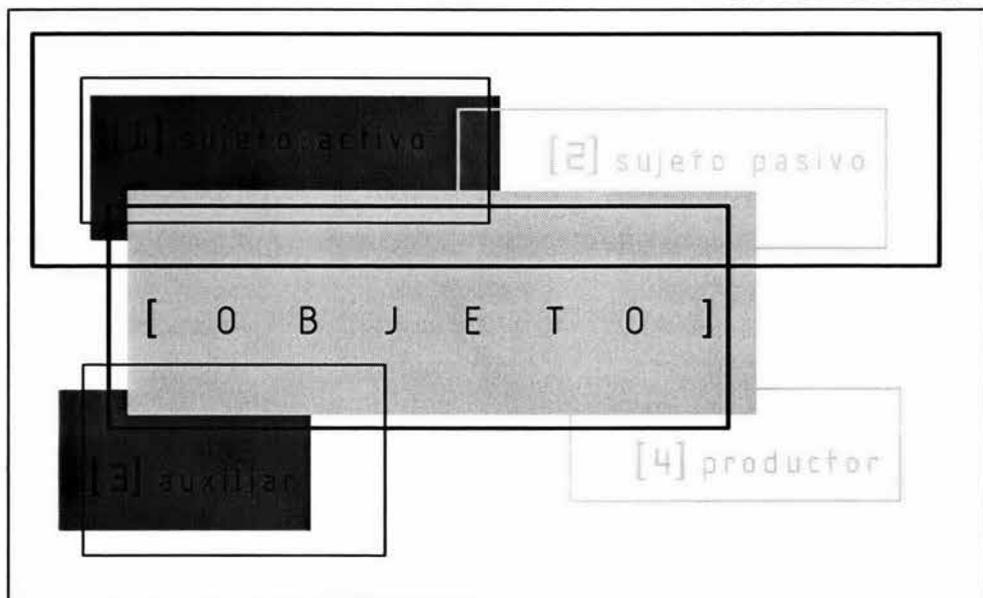
En toda relación material interviene necesariamente la forma o configuración de las partes que participan en dicho nexo y esta (la configuración) condiciona de modo relevante la funcionalidad de esta relación. Desde esta perspectiva en el nuevo diseño de cualquier producto es muy importante considerar la forma que se dará a las partes o componentes de dicho producto. [...] El profesional del diseño, planeador y creador de una parte de lo material, debe prever y comprender todas aquellas variables del producto que tendrán relación explícita con el sujeto de forma sistémica.¹⁵

Para considerarlo amplio y adecuado, resulta conveniente efectuar el estudio de las mencionadas relaciones entre sujeto y objeto en función de los siguientes criterios de diseño: neutralidad, flexibilidad, simplicidad, comunicación e información, seguridad, esfuerzo y ahorro de energía, tamaño y espacio, correspondencia y universalidad, higiene y comodidad. Son

¹⁵Vega, Alberto
Diseño industrial de productos
Método analítico para abordar factores humanos
en el diseño industrial de productos
México, D. F., 21 de enero de 2001

pautas útiles que nos llevarán a resultados correctos.¹⁶ Las relaciones hombre-objeto son diferentes en cada caso, por lo que es necesario identificar qué aspectos de los recién mencionados son relevantes para el diseño del objeto. También es necesario identificar los diferentes usuarios del objeto y su nivel de relación con él. En el capítulo 2 he planteado tres diferentes niveles de usuarios: directos principales, directos secundarios e indirectos; (ver cuadro en página 27), destacando que el consumidor no es ninguno de ellos. En materia de factores humanos he replanteado las clasificaciones para facilitar el análisis. Presento el siguiente esquema explicativo que comprende las esferas de relación del Sistema Hombre-Objeto.¹⁷

>Esferas de relación



[1] relación sujeto activo/objeto
niños>aparatos de juego

sujeto activo=usuario directo/beneficiado franco en la relación funcional y del servicio que presta el objeto/operador principal/relación frecuente

[3] relación sujeto auxiliar/objeto
instalación_servicio>aparatos de juego

sujeto auxiliar=instalación_servicio/sirve al objeto y no recibe el beneficio directo del servicio que da el producto/relación activa y directa/ocasional

[2] relación sujeto pasivo/objeto
transeúntes>aparatos de juego

sujeto pasivo=usuario indirecto/beneficiado por una relación no funcional -en este caso- pero tampoco secundaria/no opera el producto/relación frecuente

[4] relación productor/objeto
productor>aparatos de juego

sujeto productor=no recibe beneficio de la relación funcional con el producto/objetivos distintos a la obtención del servicio/relación de una sola vez

¹⁶ibid.

¹⁷ibid.

Para el estudio ergonómico voy a considerar primordialmente las esferas 1 y 3, correspondientes a las relaciones del sujeto activo y el sujeto auxiliar con el objeto. Los sujetos activos son los usuarios directos principales (niño que juega) y secundarios (adulto que interactúa con el objeto, como padres de familia). El otro grupo es el de los sujetos auxiliares. No son usuarios, son aquellos que sirven al objeto y no reciben un beneficio directo de él. En este caso son las personas que instalan y dan mantenimiento al objeto. Decidí considerar estos dos grupos por ser los que tienen las relaciones de mayor importancia con los objetos. Los sujetos activos son la razón de existir del producto y quienes más contacto tienen con él. Los sujetos auxiliares son responsables de que los productos den el servicio para el que fueron concebidos. Es importante, pues, satisfacer sus relaciones funcionales con el objeto. Estas se dan de muy diferente manera en cada uno de los dos casos.

*Análisis comparativo de productos

Para este análisis elegí familias de productos pertenecientes a marcas de aparatos de juego infantil que se distribuyen en México, así la base de comparación es útil por ser realista en cuanto a competencia.



1>Husson

2>Diseño y Arquitectura Recreativa

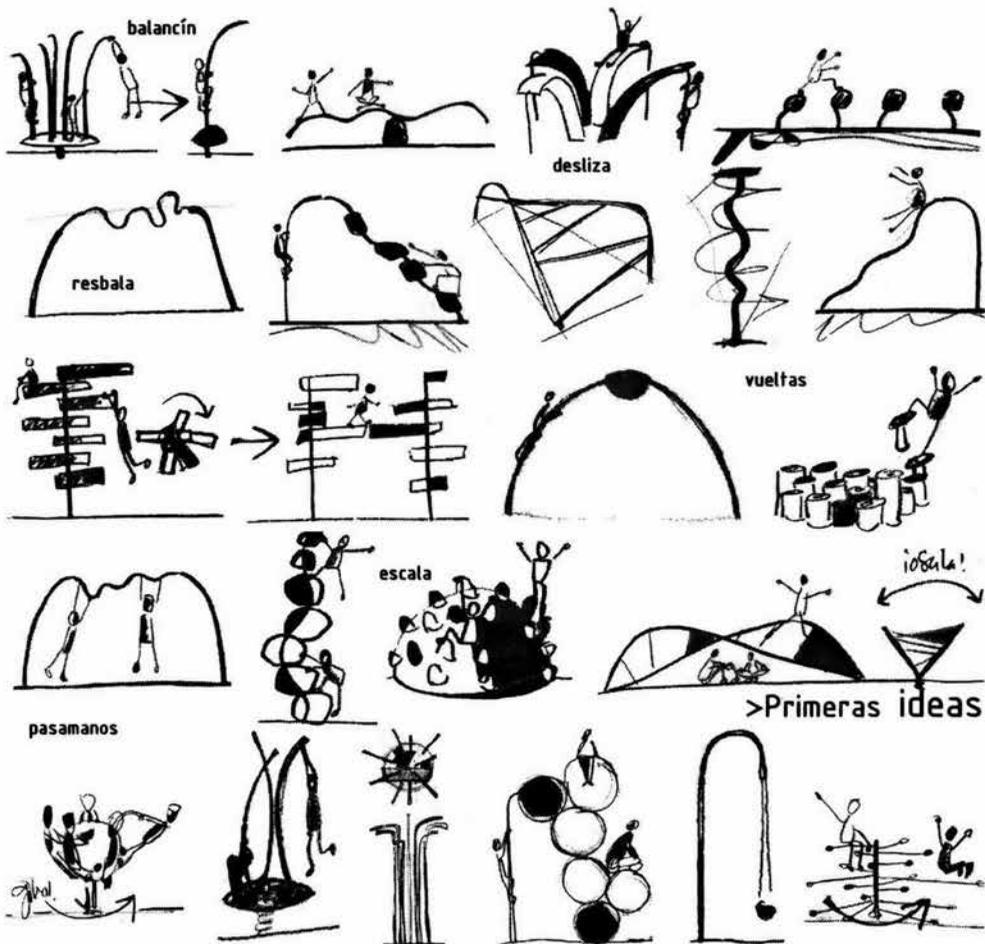
3>Playworld Systems

4>Américo

	HUSSON/Francia	PLAYWORLD SYSTEMS, INC./E.U	DISEÑO Y ARQ. RECREATIVA/México	AMÉRICO/México
mercado	Proveen aparatos a toda Europa y también a México a través de Diversiones Recreativas, S.A. La robustez es el punto fuerte de sus fabricados. HUSSON INTERNACIONAL es el primer fabricante europeo de juegos infantiles en acero. 38 años de experiencia. Líder en ventas en Francia.	Distribuido en México por Juegos y Exteriores, S.A. de C.V. Cuentan con catálogos gratuitos. Ofrecen garantías de 1 año hasta de por vida. Tienen un sitio web para ventas y para asesoría en realización de proyectos, donde incluso el cliente puede almacenar información relacionada. Cuentan con un número telefónico para hacer pedidos y pedir información.	Empresa constituida por arquitectos, diseñadores, artesanos y profesionales en el ramo. Desde 1985 produce juegos rústicos. Su catálogo es restringido, pero su fuerte es adaptarse a los espacios del cliente y diseñar su conjunto ideal. Con clientes privados; comienza a introducirse en el mercado público. Mantenimiento gratis el primer año. Garantía por 10 años partes estructurales.	Hasta el 2001 vendó más de 2,000 juegos en casi todo México y en otros países. Diseña, fabrica, instala comercializa, y da mantenimiento a juegos infantiles (exterior o interior) Garantía de por vida. Busca tener presencia en todo México, mantener su marca y un producto líder; contar con salas de exhibición propias y a través de distribuidores, con productos, diseños y tecnología de la mejor calidad y garantía, al mejor precio.
uso	Ofrecen las posibilidades más comunes: Toboganes, muelles, balancines, casitas, juegos temáticos y columpios. Los proponen para lugares públicos y privados colectivos, en exteriores.	La oferta de su catálogo es amplísima y permite una inmensa cantidad de combinaciones. Plantean las construcciones modulares o los juegos independientes. La posibilidad de juego es muy variada y novedosa.	Su mayor atractivo es que proyecta las áreas de acuerdo a los requerimientos del cliente, sin tener que ceñirse a una oferta establecida. Ofrece prestar un servicio integral de equipamiento. Cuenta con puentes, trepas, resbaladillas, torres, columpios, etc.	La mayor ventaja de estos juegos es que con la variedad de diseños y accesorios con los que cuenta la empresa los hacen modulares; se pueden adaptar a diferentes espacios y presupuestos con la versatilidad de cambiar y/o crecerlo por etapas.
estética* SEMIÓTICA	Tradicional, sin un particular empeño en diferenciarse por este medio. Uso de colores clásicos y sobrios. Mantiene la iconografía reciente de juegos públicos europeos, con temas recurrentes y figurativos.	Apariencia moderna y novedosa de los juegos aislados. Los modulares de torres son muy parecidos a los de otras marcas, no hay diferenciación visual, formal significativa. Predomina el caos, exceso de elementos y formas. Los juegos de muelle c/ temas, figurativos (animales o medios de transporte) son estéticamente incoherentes con el resto del equipo.	Buscan la identidad propia, no copias. No adoptan experiencias plásticas extranjeras. Elementos característicos y materiales nacionales. Apariencia rústica remite a lo mexicano. Caen en la tendencia generalizada de estructuras c/torres, conectadas con puentes. De manera global aparecen como grandes fuertes de guerra, visualmente caótico.	Tradicional y con formas y configuraciones predominantemente ortogonales, con uso de maderas en colores naturales. Toques de colores primarios aportados por piezas de materiales plásticos y textiles. Remite al observador a instalaciones temporales en obras de arquitectura, o bien a juegos producidos de manera artesanal.

<p>materiales* MANUFACTURA</p>	<p>Madera en elementos de revestimiento y acero galvanizado en elementos de estructura. Madera acabada con fungicida e insecticida no tóxico y respetuoso con el medio ambiente. Acero galvanizado en caliente y plastificado c/polvo de poliéster. Resbaladillas acero inox. Conexiones, abrazaderas: aluminio fundido de alta densidad termolacado. Redes y cuerdas: alma de acero galvanizado revestidas c/ fibras de polipropileno.</p>	<p>Amplísima variedad de procesos de manufactura y materiales. Se incluyen diversos plásticos (polietileno, polipropileno, nylon y otros) procesados por inyección, extrusión y rotomoldeo, además de tubulares y laminados metálicos con acabados diversos. Se emplean el doblado y rolado. Hay uniones mecánicas por tornillos como también las hay permanentes por soldadura. También usan piezas fundidas en aluminio. Cuentan con la certificación ISO-9001.</p>	<p>La fabricación es en madera de pino tratada c/ productos biodegradables e inocuos, conservadores y antipolillantes. Estructuran con troncos de 17 cm. de diámetro. Emplean cuerdas de henequén, polipropileno y techos de teja de barro vidriado. Incluyen piezas de fibra de vidrio, -especialmente en las resbaladillas-, y otros plásticos como PVC y acrílico para túneles y uniones. Uso de tubulares metálicos rolados y soldados y de textiles -como elementos ornamentales-.</p>	<p>Los modulares Américo son fabricados en madera de pino tratada a presión, todos los herrajes están galvanizados y la pintura es electrostática y todos los accesorios están fabricados en plástico (polietileno), importados y de alta calidad. La madera tiene garantía de por vida contra la pudrición, polilla o termitas, todos los demás accesorios tienen garantía de un año a partir de la fecha de instalación.</p>
<p>factores* HUMANOS</p>	<p>Los sistemas de seguridad HUSSON son conformes a la norma ISO 9001. Ofrecen el más alto nivel de seguridad. Realizados conforme a la norma DIN 7926 y a las AFNOR que actualmente son las normas más completas y severas del mundo.</p>	<p>Un niño puede acceder de maneras diferentes y jugar de formas nuevas. Además cuenta con la certificación CAN/CSA Z614, Standard Consumer Safety Performance for Playground Equipment for Public Use, que provee IPEMA, International Play Equipment Manufacturers Association, cuya misión es dar asistencia para proveer ambientes seguros de juego para los niños.</p>	<p>Buen entendimiento de los factores humanos y su consideración en el diseño. El uso de fibra de vidrio constituye un riesgo de rozamiento si ésta se usa en parque públicos, debido a la falta de mantenimiento. Cuerdas de henequén producen roces indeseables en las manos, incluso astillan. La falta de diferenciación de áreas y elementos por colores puede significar riesgo para los niños. No se hacen especificaciones sobre normas de calidad o seguridad.</p>	<p>No se hace ninguna aclaración en relación a las normas de calidad o seguridad. Existen algunos elementos de peligro en estos aparatos. Las estructuras tienen sección cuadrada (aristas). Pueden provocar heridas graves. Las bases de las estructuras están sobradas en dimensiones con respecto al área de juego, lo cual puede producir tropiezos. Hay polines a nivel de piso, esto implica peligro de golpes. Cadenas en partes móviles puede promover atrapamientos.</p>

<p>medio* AMBIENTE</p>	<p>No contempla este tema como importante para la diferenciación, publicidad o como punto de atención. No se tiene ningún dato sobre este tema, pero el uso de metales que se pueden reutilizar es un punto a su favor. Los acabados de la madera son inocuos para el medio ambiente. Los colores se integran con el entorno, pero la masividad de sus construcciones (en los conjuntos modulares de torres) implica contaminación visual.</p>	<p>La contaminación visual puede ser muy fuerte si se siembran conjuntos modulares; contienen un gran número de elementos, desentonan ampliamente con el medio. La información es demasiada. Son equipos de gran tamaño con grandes áreas texturizadas o ciegas que constituyen barreras y caos visual. Sin embargo, los aparatos independientes tienen una fuerte carga estética y resulta muy interesante su convivencia con el entorno.</p>	<p>Estos conjuntos pueden ser muy pesados para mirar en los modelos más complejos, contienen excesos de elementos y son demasiado masivos. Sin embargo el uso de madera aparente contribuye a su buena integración con el medio. (Pero no sabemos de dónde proviene esa madera). En los conjuntos pequeños y en los juegos independientes se consigue la armonía en sí mismos y con el contexto urbano. Para tratar la madera emplean productos biodegradables e inocuos.</p>	<p>No se hace ninguna especificación sobre este tema, pero en cuanto al de contaminación visual, podemos decir que cumplen. Son elementos sencillos que no hacen demasiado ruido; el uso de madera aparente y los toques de color con las piezas plásticas y textiles. Pueden pasar casi desapercibidos, lo cual en términos de contaminación visual puede ser bueno. No hay mezcla de materiales, las uniones son mecánicas; esto es ecológicamente correcto.</p>
<p>a favor</p>	<p>La fuerza de sus materiales hace muy durables sus estructuras de juego. La seguridad es alta. Cuentan con muchas opciones de módulos.</p>	<p>El valor de juego es muy alto, al igual que la variedad. Su estética es muy atractiva para los niños. Buena seguridad durante el juego, posibilidad de muchas combinaciones de elementos.</p>	<p>La adaptación y personalización de los diseños a cada cliente y área recreativa. En conjuntos grandes hay muchas posibilidades de juego. Los pequeños conjuntos se integran adecuadamente.</p>	<p>La posibilidad de combinación de elementos y de crecimiento por etapas. Estética propia, carácter nacional.</p>
<p>en contra</p>	<p>Los aspectos estéticos e iconográficos son trillados. Sus instalaciones no ofrecen novedad alguna en cuanto a la actividad juego.</p>	<p>La mala integración que tienen con el medio urbano. Algunos elementos son demasiado tradicionales en comparación con otros, lo cual produce confusión y desorden.</p>	<p>Las combinaciones de materiales son en su mayoría estéticamente desafortunadas. El uso de maderas y cuerdas puede ser inadecuado para áreas públicas, ya que son altamente vandalizables.</p>	<p>No proponen nuevas formas de jugar. Las configuraciones son trilladas, copias de marcas extranjeras. El uso de maderas y cuerdas puede ser inadecuado para áreas públicas, ya que son altamente vandalizables.</p>
<p>CALIFICACIÓN></p>	<p>**regular</p>	<p>****muy bueno</p>	<p>***bueno</p>	<p>**regular</p>



>Primeras ideas

*Generación y Desarrollo de la idea

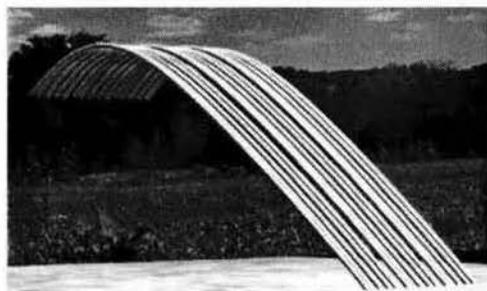
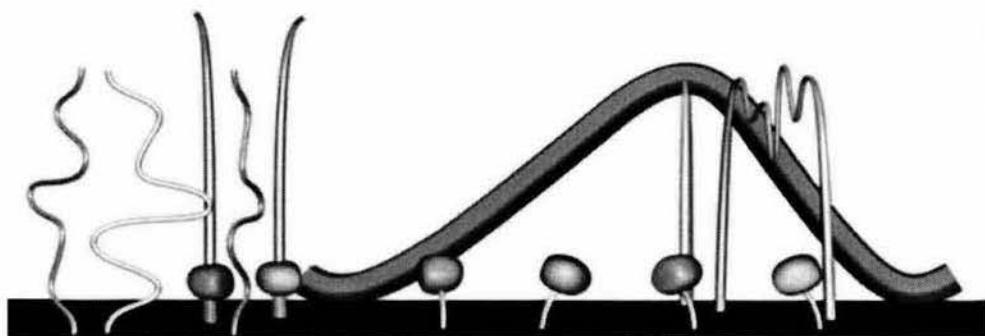
Aquí presento bocetos y modelos digitales del trabajo conceptual. Desde el origen hasta las ideas últimas empleadas para la culminación del proyecto. Son aproximaciones desde el punto de vista creativo, acercamientos a los objetos desde sus inicios y las bases formales y de uso de los productos finales.



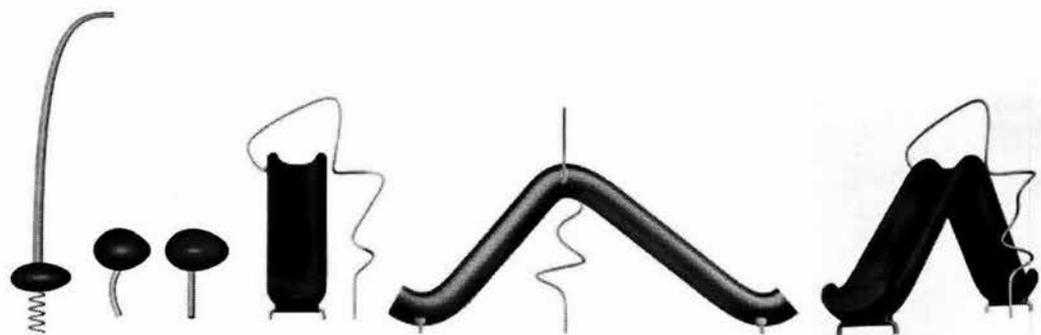
> Bocetos digitales











*Memoria descriptiva del producto: conjunto de cinco elementos urbanos para juego infantil

El análisis que realicé a lo largo de la investigación y desarrollo de esta tesis me condujo a tomar la decisión de diseñar no un sólo elemento, sino un conjunto de ellos para así satisfacer en mayor medida las necesidades de los usuarios.

La tendencia predominante en el rubro de los aparatos de juego infantil (en el mercado) es la de las familias de piezas combinables para formar grandes estructuras que ocupan amplias áreas de terreno y que dominan fuertemente el paisaje. Generalmente incluyen una profusa variedad de opciones para jugar, pero sacrifican otros aspectos importantes, especialmente el de integración con el medio urbano. Rechazando esta directriz, diseñé varios aparatos que desempeñan diferentes funciones y se complementan entre sí. Cada elemento es independiente de los demás, y es posible que no en todos los espacios se implanten todos ellos. El conjunto completo es el ideal a alcanzar, ya que ofrece una amplia gama de actividades que cumplen importantes objetivos de desarrollo físico, social y psicológico.

Comencé a diseñar pensando principalmente en la actividad de juego y no en los aparatos. Mi intención fue no sólo realizar un ejercicio formal, sino también apartarme del juego convencional y hacer propuestas de función y uso. Así, decidí primero cómo quería que los niños jugaran, meditando acerca de cómo querían ellos jugar y pensando en objetos que satisficieran estas inclinaciones. Para dichos fines me sirvieron las visitas que realicé a los parques porque pude ver cómo era que los niños jugaban, poniendo especial atención en cómo era que *no debían* jugar y sin embargo lo hacían (ver *Factores de uso/Secuencias de operaciones*, Pág. 55).

Con base en esas apreciaciones y en conjunto con mi estudio de mercado y la bibliografía consultada acerca del juego, establecí las actividades que mis estructuras debían ofrecer, y posteriormente puntalicé cómo debían funcionar y verse. En las páginas siguientes expongo las soluciones alcanzadas, el desarrollo de cada uno de los cinco elementos planteados desde los diferentes puntos de vista que fueron base del trabajo de diseño.

agua



*nube



*piedra



*árboles

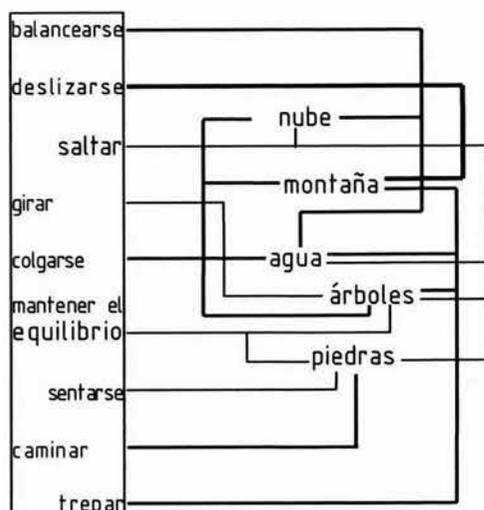


montaña



Especificaciones de uso y desempeño

Los aparatos ofrecen diversas **actividades** de **juego** contempladas:



A través del **juego**, los aparatos proporcionan a sus usuarios directos principales diversos **beneficios**, como **desarrollo** de las capacidades **motoras**, estimulación de la **imaginación**, toma de **decisiones**, desarrollo **social** y **diversión**.

>ÁRBOLES

Los niños **trepan** en medio de un pequeño bosque de estructuras metálicas. Buscando alcanzar otra y otra, se **desplazan** siempre sobre ellas. Hay tres diferentes.

>PIEDRA

Los usuarios pueden **caminar** sobre las piedras artificiales que se desestabilizan con el peso y se mueven; ellos procuran mantener el **equilibrio**. Estos elementos funcionan además como bancos **móviles**. Los usuarios pueden recostarse sobre ellas y oscilar, o **brincar** sobre ellas.

>AGUA

El reto es **trepar** hasta la punta de una estructura siempre en movimiento. Es divertido permanecer **colgando** de la punta unos segundos y conducir la oscilación del elemento. Según gustos, osadía y edades, el juego puede **variar**. Uno o más niños pueden estar **de pie** o **sentados** sobre la base del elemento y usarlo como un **balancín**.

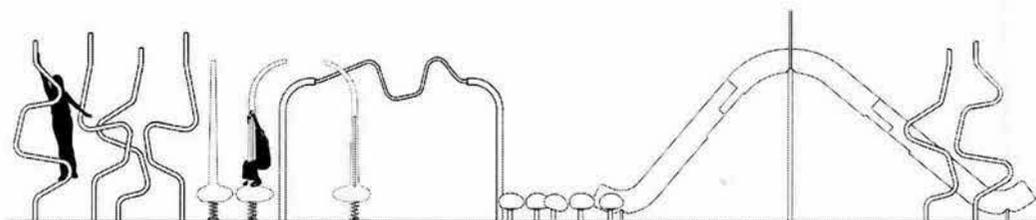
>NUBE

La posibilidad de juego es amplia. El usuario puede **cruzar** de un extremo del aparato al otro, como en un pasamanos móvil, dominando el **giro** del elemento. También puede sujetarse con ambas manos y **mecerse**, o bien **colgarse** con las piernas y **balancearse**. Otra posibilidad es abrazarse al elemento móvil con brazos y piernas y **columpiarse**. En compañía de otro usuario, se puede jugar a hacer caer al oponente por medio del giro, o **luchar** con las piernas colgantes sujetos por los brazos.

>MONTAÑA

Puede **deslizarse** en dos toboganes que parten de un mismo punto central. A la cima se accede por los propios toboganes, **escalando**. Se eliminó la escalera como medio de acceso a la sección de inicio del **tobogán** (es peligrosa, limitante, y no forma parte del juego, lo interrumpe). Así el curso del juego no es tan dirigido y se permite mayor **libertad** para decidir por dónde subir o desde dónde descender, o incluso **jugar** a escalar solamente. Cada tobogán tiene una inclinación y longitud **diferente**, así el juego varía.

Después de establecer los usos y beneficios de cada producto, establecí el **conjunto tipo**. Es el conjunto recomendado para obtener los mejores resultados con el mínimo de elementos. Consta de:



árboles > 2 de cada uno, **agua > 3**, **nube > 1**, **piedras > 5**, **montaña > 1**
Por supuesto que este conjunto puede variar sin afectar de manera importante el desempeño.

Principios de funcionamiento

AGUA>Es un elemento móvil que al estar fijo a un resorte anclado al piso, puede balancearse en todas direcciones. **NUBE**>Es un elemento que gira sobre un eje horizontal, que funciona gracias a dos rodamientos montados sobre dos postes sembrados en el terreno.

ÁRBOLES>Son estructuras fijas sembradas en el piso, cuya configuración permite trepar.

PIEDRA>Su principio básico de funcionamiento es la rótula. Un elemento gira libremente en todas direcciones sobre una esfera. **MONTAÑA**>Son dos planos inclinados. En su superficie pulida, los usuarios se deslizan.

Factores humanos

Para el sujeto activo/usuario directo:

- >Se han usado las tablas antropométricas de niños mexicanos y se ha establecido para el diseño, el uso de los percentiles adecuados en cada caso. (ver ilustraciones pág. 80) La manipulación de los elementos de juego es fácil, pues se han adecuados a las variaciones de agarre y tamaño de las manos. Sin embargo, la posibilidad de alcance de los elementos está planteada de manera que suponga un reto para el usuario, pues, de otra manera, el juego sería aburrido.
- >La diferenciación de elementos se da de manera clara, por forma, color y material; esto confiere al objeto mayor seguridad de uso. Para ayudar a que un niño tenga una imagen visual clara, es decir, mejorar su percepción visual, se ha establecido el contraste a través de formas y colores. Los colores primarios se perciben más rápidamente que los demás, y por ello han sido los elegidos para estos productos, que se producirán en azul y rojo combinados con el metal aparente. Estas combinaciones son beneficiosas para los niños y especialmente para aquellos con alguna debilidad visual.

- >La configuración de cada elemento evita riesgos y errores. Se han eliminado los componentes riesgosos, aislados o encapsulados, las superficies en contacto con los niños son perfectamente seguras, sin aristas, ranuras o uniones (v. g. las cimentaciones se ahogan de manera que no queden tornillos a nivel del piso), y también el acomodo de los elementos debe procurarlo.
- >Su significado de uso es evidente, todo niño sabrá cómo jugar; sin embargo ofrecen la posibilidad de selección de diversas formas de uso.
- >A través de los distintos materiales, superficies y formas, los niños aprenden cosas acerca del peso, el tamaño, la temperatura y la textura; éstos son lenguajes que un niño interpreta fácilmente.
- >Se ajusta al entorno del usuario. (Ver *estética y semiótica*, pág. 79)
- >El lenguaje de las formas toma como base las formas orgánicas que los niños comprenden intuitivamente por verlas reflejadas en su entorno: la naturaleza es una referencia constante.
- >La posibilidad de buena postura está planteada en el sentido de que estos juegos no dan un curso rígido al juego ni al acomodo. Un niño puede jugar en ellos como mejor le plazca y más cómodo se sienta. Permiten al usuario -naturalmente dentro de los límites de seguridad- mantener una posición neutral del cuerpo.
- >La seguridad en las áreas de juego es un tema subjetivo: depende en gran medida del niño como individuo y su capacidad para afrontar retos. Los niños están en situación de protegerse a sí mismos hasta el grado correspondiente a su experiencia: estos aparatos ofrecen juego adaptable a cada nivel.
- >La tendencia generalizada de centrarse siempre en el usuario más débil existente, elevando los niveles de seguridad, ha provocado el rechazo del juego por los mayores o más inquietos. En estos aparatos no existe ese problema porque cada uno decide el grado de riesgo que puede correr; el funcionamiento de los elementos también constituye una barrera de seguridad en función de las características físicas de los usuarios.
- >La memoria de uso se da de manera instintiva, porque aunque estos aparatos ofrecen experiencias lúdicas que varían de las tradicionales, las actividades que se realizan son esencialmente las mismas.
- >Se ha evitado la complejidad innecesaria. Por forma y por uso, los niños no se sentirán confundidos con estos elementos.
- >Son consistentes con las expectativas e intuición del usuario.
- >Requieren de fuerzas razonables para su operación.

- >Proporcionan espacio adecuado para personal de asistencia: las dimensiones de los juegos permiten que los adultos accedan a ellos. Por su configuración, es imposible que un niño quede atrapado fuera del alcance de manos adultas.
- >Los materiales propuestos para la construcción de los objetos son inocuos.
- >Debe recomendarse al cliente que cubra las áreas de juego con materiales para amortiguación de impactos.

Para el sujeto auxiliar/servicio:

- >Se ha considerado que todos los componentes de mantenimiento y armado estén al alcance del s.a. de manera práctica y sencilla.
- >Las secuencias de montaje no requieren esfuerzos extraordinarios ni maquinaria especializada.
- >Las posturas que debe adoptar el sujeto auxiliar para dar servicio a los elementos son naturales.
- >La diferenciación clara de los elementos facilita la comprensión del montaje y armado de manera intuitiva.

Ergonomía específica por producto

>AGUA

Este elemento tiene varias formas de usarse, por uno o dos usuarios a la vez. Para la función de balancín en posición sedente, se consideró que cupiera el usuario mayor (percentil 95 niña de 11 años) sin significar incomodidad al usuario menor (percentil 5 niña de 6 años). También se pensó que cupieran dos usuarios (percentiles 95 niñas de 11 años) sentados uno frente al otro, o de pie. Las dimensiones del "tubo" que funciona como asidero se definieron para agarrar, y no apuñar, ya que es también un elemento por el cual se trepa. Por eso su diámetro va disminuyendo conforme aumenta la altura. Por esta misma razón cuenta con una textura antiderrapante, que facilita su uso. También en la base existe esta textura que evita que los usuarios resbalen mientras se balancean. En el remate superior el tubo ofrece un doblez a 45 grados que facilita al usuario saltar fuera del alcance del elemento y evitar ser golpeado. Considerando que este aparato va a estar en constante movimiento, no existen aristas que puedan ocasionar golpes fuertes. Además, el material plástico (polietileno) no ocasionará graves contusiones. El elemento no condiciona a una postura específica y el asidero es amplio, estas dos características ofrecen mayor seguridad a los usuarios. El resorte de este elemento fue calculado para soportar una fuerza máxima de 400 kg. sin llegar a tocarse (quedan 17.58 mm. entre espiras), cumpliendo con el espacio libre que marca la normativa (12 mm. mínimo).

>NUBE

En la *nube* uno de los factores más importantes fue el apuñamiento. Se definió el diámetro del pasamanos (42.2 mm.) en función del máximo permitido por la normativa europea (45 mm.) y de la antropometría infantil (diámetro de empuñadura del percentil 5 de niñas de 6 años).

Las alturas se definieron en función de la estatura del percentil 95 de las niñas de 11 años, pues es más importante que el elemento al girar no pueda golpear en la cabeza a ningún usuario, a que todos lo puedan alcanzar. Los niños más pequeños pueden alcanzar el pasamanos brincando (comprobé que con poco esfuerzo, gracias a las pruebas realizadas con los niños voluntarios¹⁸) o con ayuda de sus padres, lo cual es bastante común en los juegos que ya existen.

>PIEDRA

Se tomó en cuenta el percentil 5 de las niñas de 6 años al definir la altura del elemento, para que todos los usuarios pudieran subir en él. También se consideraron la longitud y anchura de los pies del percentil 95 de las niñas de 11 años, para que cualquier usuario pudiera estar de pie en el elemento. Se consideró la anchura de la cadera en posición sedente del percentil 95 de las niñas de 11 años para la función de banco del elemento. La superficie de la *pedra* cuenta con una textura antiderrapante para facilitar su uso. El elemento permite que un usuario pequeño (percentil 5 de niñas de 6 años) juegue de manera diferente que uno grande (percentil 95 de niñas de 11 años), pues el primero puede acostarse boca abajo sobre el cuerpo de la *pedra*, abrazándolo y balanceándose, mientras que el segundo puede hacerlo de pie. Las *pedras* no tienen aristas ni uniones que presenten riesgos durante el juego.

>ÁRBOLES

El diámetro del tubo empleado para su fabricación se definió en función de dos factores: la resistencia y el diámetro máximo de agarre permitido por la normativa europea (60 mm.), revisando su coherencia con la antropometría infantil mexicana. Los ángulos y diámetros de doblez, al igual que las dimensiones generales, impiden que pueda existir cualquier tipo de atrapamiento de cabeza, manos, pies y cuerpo, considerando al percentil 95 de las niñas de 11 años. Los diferentes ángulos y tamaños de los elementos ofrecen variedad de actividades (trepar, giros, sentarse, pararse) y grados de dificultad para diferentes usuarios, habiendo sido contemplados desde los más pequeños hasta los más grandes. Como los dobleces de los elementos se dan en un sólo eje, si acaso hubiere alguna caída, el usuario no se golpearía con el propio elemento (cosa común en las trepas convencionales, en que los niños sufren varias contusiones antes de caer) sino que caería al piso directamente.

>MONTAÑA

La característica más sobresaliente de este elemento es la carencia de escalera o escalerilla como medio de acceso. La eliminé por ser el elemento más limitador, incluso para niños que no sufren discapacidades físicas. Los accidentes son constantes porque los niños resbalan o tropiezan en los peldaños, ya que su motricidad no está del todo desarrollada. Son peligrosas por el atrapamiento que se puede dar en los huecos, y las contusiones graves que se pueden generar en una potencial caída. Así, el plano inclinado es la alternativa adecuada. El tobogán cuenta con una sección de inicio de la zona de deslizamiento con una longitud suficiente para que el usuario se desenvuelva con seguridad y facilidad. Las dos superficies de deslizamiento están provistas de protecciones laterales. El canto es continuo y se extiende desde el inicio hasta la zona de frenado que existe al final de la zona de

¹⁸ Además del parámetro esencial de las tablas antropométricas, he empleado la ergonomía empírica o vernácula, con dos niños voluntarios de 6 y 11 años. Los llevé a jugar y realicé algunas observaciones acerca de esfuerzos, confort y posturas aplicables a mis productos, como un somero ejercicio de comprobación.

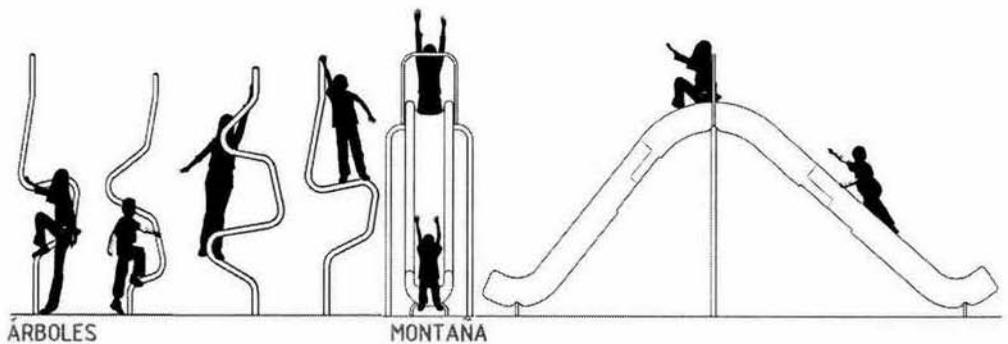
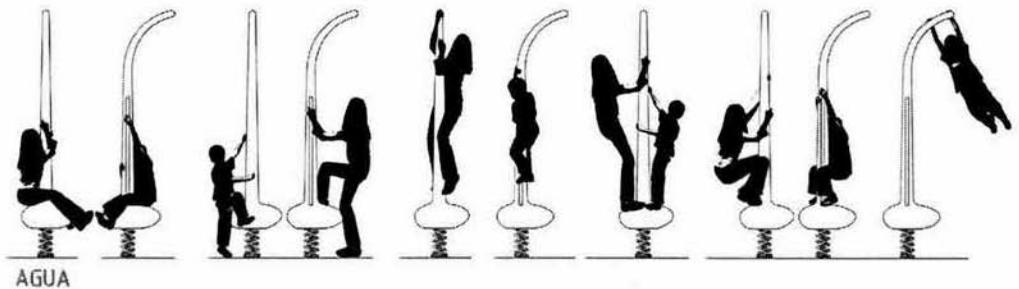
deslizamiento. Las protecciones laterales en este caso también funcionan como ayudas para trepar, las dimensiones se definieron con base en el diámetro de empuñadura del percentil 5 de las niñas mexicanas de 6 años (anchura) y la normativa europea (altura). En la sección de inicio existe una barrera transversal que ayuda a los niños a sentarse antes de deslizarse (dimensionada según la normativa europea), además sirve de asidero en una zona donde pueden estar de pie y podrían llegar a perder el equilibrio. La zona de frenado es indispensable para evitar los accidentes que se puedan dar por la velocidad. A diferencia de las resbaladillas convencionales, la *montaña* no tiene remaches, uniones de laminados metálicos, soldadura ni otros elementos riesgosos que pueden producir heridas. La superficie con la que el niño está en contacto al deslizarse es enteramente plástica, y los elementos de unión están fuera de su alcance. No existen partes con las que pudiera atorarse al resbalar. El ancho del tobogán se calculó en función de la anchura de la cadera en posición sedente del percentil 95 de las niñas de 11 años, y la altura de la parte final del tobogán, con base en el percentil 5 de las niñas de 6 años. Los toboganes son de polietileno, por lo tanto no se calentarán con el sol al grado de hacer sufrir quemaduras a sus usuarios (a diferencia de las tradicionales resbaladillas de acero).

Estética y semiótica

En cuanto a estética y semiótica me he apegado a los principios que establecí en el perfil del producto (ver *Perfil del producto/Estética y semiótica*, Pág. 51). En este apartado presento los resultados:

- > Los elementos se integran armónicamente con los espacios porque son transparentes, con piezas lineales y leves, y partes sutiles que permiten ver *a través de ellas*, que permiten mirar la ciudad en arquitectura, cielo y verde.
- > Tomar lo orgánico como base para el lenguaje formal, hace que los niños lo comprendan mejor, porque lo tienen como referencia en el contexto natural.
- > Como están compuestos por pocos elementos, transmiten sencillez y seguridad.
- > Estos elementos no son impositivos, pero se intuyen y se descubren porque son atractivos.
- > Visualmente se mantienen dentro de la escala humana, su tamaño no es excesivo.
- > Cada elemento contiene riqueza plástica por sí mismo. Es visualmente auto-sustentable.
- > Funcionan como referencias físicas porque son novedosos en formas, texturas y colores.
- > En cada producto se pueden leer elementos plásticos presentes en los demás. Se repiten formas, materiales, líneas y colores. La identidad de conjunto está muy lograda.
- > Apoyada en elementos de la naturaleza, realicé un ejercicio de abstracción que culminó en un resultado de apariencia gratificante. Cumplen con mi consigna original de alejarme de lo figurativo: están efectivamente desprovistos de condicionantes formales.

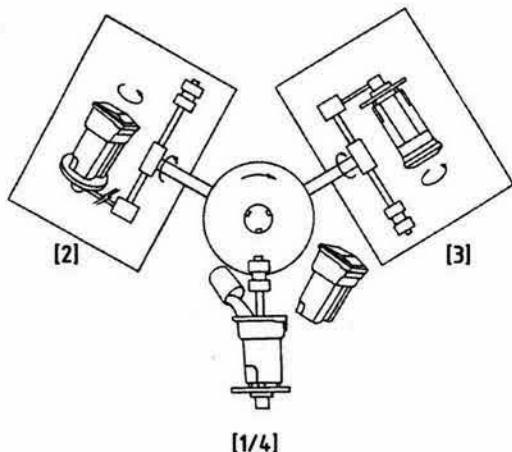
- > Los colores de los productos serán el rojo y el azul cielo. Son colores de carácter infantil, pero al combinarlos con el metal aparente se obtienen resultados visuales de impacto para los adultos. Además, permiten una mejor integración con el entorno.
- > Las líneas curvas son lúdicas y móviles. Son atractivas para los niños y los invitan a jugar.
- > Son atractivos visuales: tienen formas suaves que no son agresivas para los transeúntes.
- > Rompen con los esquemas formales de los actuales aparatos de juego urbanos en los que todo es ortogonal, agudo, duro.
- > El resultado visual es altamente adecuado: no hay saturación. No es una familia de productos, es un conjunto de elementos autónomos que ofrece libertad y ligereza.



Estas imágenes ilustran los factores de uso, factores humanos, estética y semiótica.

Factores de materiales y procesos

Para el desarrollo de los productos se plantearon varias alternativas. Después de analizarlas, se eligieron los materiales y procesos más adecuados por viabilidad, desempeño y costo. Esencialmente se ha optado por polietileno de media densidad (moldeo rotacional) y aceros (pailería y maquinados), además de algunas piezas comerciales. (ver *listado de partes por producto*, pág. 86).



> Moldeo rotacional

Son tres los aparatos (*pedra, montaña y agua*) que contienen piezas producidas por rotomoldeo. El moldeo rotacional es un proceso de alta temperatura y baja presión que permite la producción de piezas de plástico huecas, a partir de la rotación biaxial de un molde. Para moldear la pieza, un molde se monta en el brazo de una máquina de rotomoldeo. Ésta es capaz de rotar biaxialmente moviendo el molde a lo largo de las cuatro fases del proceso:

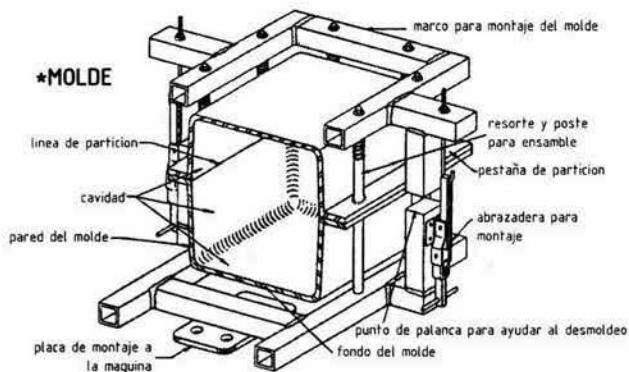
[1] En la cavidad del molde se vierte el material plástico en forma líquida o en

polvo [2] La máquina comienza a rotar el molde en sus dos direcciones y lo coloca en la cámara de calentamiento u horno. Allí el molde se calienta y el plástico se adhiere a la superficie interna de la cavidad [3] El molde continúa rotando mientras se desplaza hacia la cámara de enfriamiento, donde el plástico se enfriará hasta el punto de poder conservar la forma dada [4] Finalmente, la máquina desplaza el molde a la estación de apertura, y éste para de rotar. Allí el molde puede ser abierto y la pieza extraída de él. El proceso puede entonces comenzar de nuevo.

El moldeo rotacional es un proceso que ofrece muchas **ventajas** para la obtención del tipo de piezas que se requería en este proyecto. Menciono las más representativas:

- >Con él se pueden producir grandes partes plásticas de una sola pieza, huecas y de formas extremadamente complejas.
- >Posibilidad de montar simultáneamente varios moldes diferentes en una sola máquina. Así es posible hacer combinaciones que permitan producciones pequeñas en las que se cuenta con un sólo molde, sin desperdiciar la maquinaria.
- >Las piezas producidas con este proceso poseen más resistencia al impacto, ya que al no requerirse de presión para hacer fluir el material en el molde, las piezas quedan libres de tensiones que las debiliten.

- >Las paredes de las piezas obtenidas por este proceso son relativamente delgadas en relación con el tamaño general, esto reduce la cantidad de material requerido y minimiza el tiempo del ciclo de moldeo. El resultado es un impacto positivo en los costos.
- >Por ser un proceso de baja presión, permite el uso de moldes y maquinaria sencillos, de muy bajo costo en comparación con los de otros procesos de transformación de plásticos. Esto permite que se hagan pequeñas producciones de grandes piezas de formas complicadas, que no serían económicamente viables por otros procesos.
- >También se puede cambiar el color o tipo del material sin que esto signifique un sacrificio de tiempo valioso, ya que dicho material entra en contacto únicamente con la cavidad del molde.
- >El moldeo rotacional es un excelente proceso para producir partes con insertos moldeados. Insertos de metal, plástico y madera de hasta un metro de largo han sido moldeados con éxito.
- >El desperdicio de material es mínimo, ya que a diferencia de los procesos de inyección, termoformado o extrusión, todo el material que entra en el molde de moldeo rotacional se transforma en la pieza terminada.



Los moldes para moldeo rotacional están compuestos por partes que, además de dar forma a la pieza, sirven para sujetarlo a la máquina, darle estructura y fuerza, asegurar su cierre y facilitar el desmoldeo.

La parte más importante del molde es la cavidad, porque es la que define la forma de las piezas. Las cavidades de los

moldes para las partes plásticas se fabricarán en fundición de aluminio. El de *agua* y el de *piedra* contendrán sólo una cavidad. Los moldes para *montaña* son dos: uno para el tobogán y otro para el arco. Ambos serán también de una cavidad.

Características:

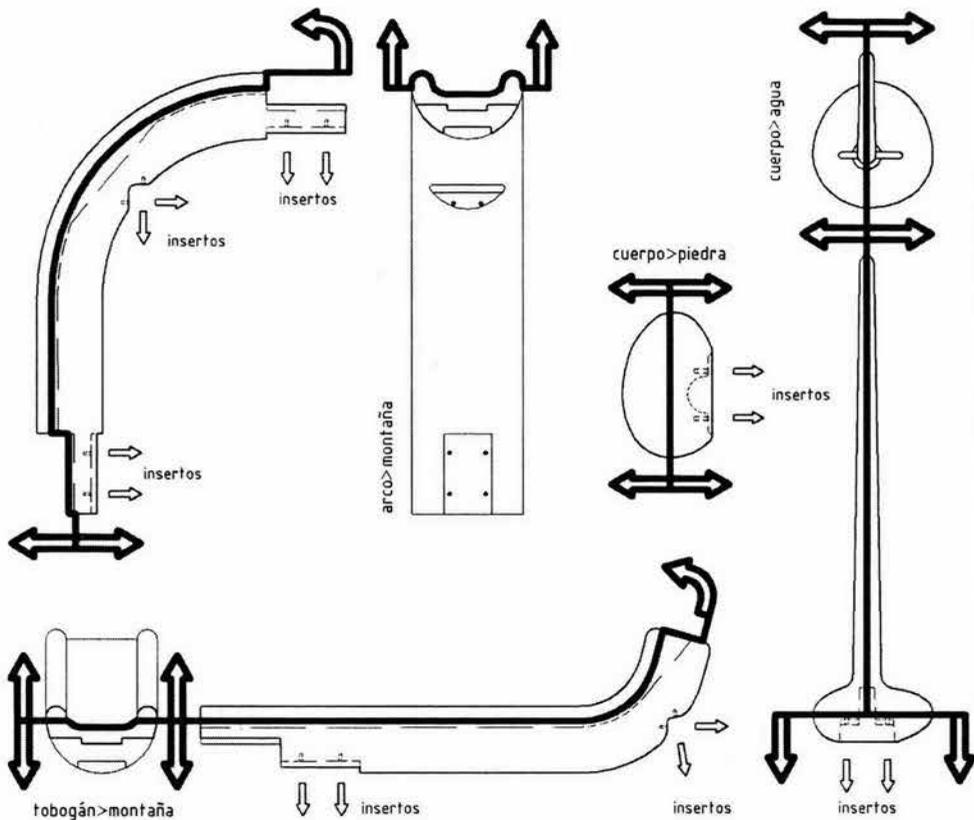
- >El aluminio posee buena conductividad térmica, es ligero y permite crear formas complejas; es el material más usado para construir cavidades en moldes para moldeo rotacional.
- >Las cavidades de los moldes se pueden fundir en moldes de arena a bajo costo.
- >Los modelos empleados para realizar los moldes se fabrican con madera. Esta es una ventaja del proceso de fundición, pues al tener un modelo en escala real, se puede analizar y revisar la pieza y corregir posibles errores antes de iniciar la producción.

> Los moldes para moldeo rotacional son relativamente frágiles porque sus paredes deben ser lo más delgadas posible para permitir la buena conductividad del calor, y pueden dañarse. Así, el proceso de fundición de aluminio ofrece una ventaja más, ya que al tener el modelo de madera es posible producir un segundo o tercer molde a un precio bastante reducido.

> El aluminio también permite los insertos y reproduce detalles muy finos.

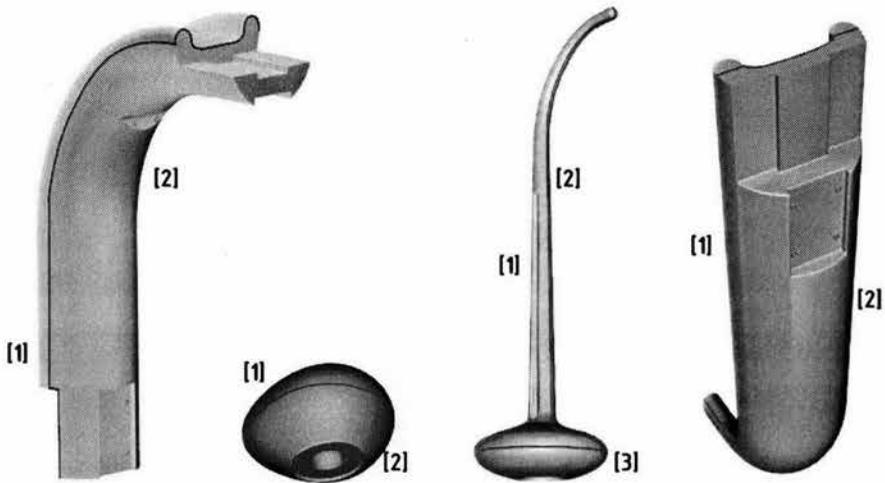
> Los moldes de este material pueden ser reparados fácilmente.

> Esquemas de desmoldeo de las piezas de polietileno de media densidad



Las líneas gruesas muestran las particiones de los moldes, mientras que las flechas indican el sentido del desmoldeo. Las piezas cordadas para los insertos se extraen de manera independiente y no obstruyen la salida de los moldes.

Los moldes de *montaña* (tobogán, arco) y *pedra* son de dos piezas. El de *agua* es de tres.



Como material elegí el **polietileno de media densidad**. La industria del rotomoldeo tiene una amplia experiencia en la utilización del polietileno en la fabricación de productos industriales, de transporte, recreativos, agropecuarios, etc. Sus características son: Existe una amplia gama de colores disponible > Encogimiento insignificante > Sus características básicas se pueden modificar con aditivos que cubran sus posibles deficiencias (en este caso se empleará protección contra rayos UV y retardantes a la flama) > Excelente resistencia al resquebrajamiento por tensión y torsión > Resistencia a productos químicos > Buena resistencia al impacto > Ligero en peso > Buen índice de fluidez > Bajo costo

>Características de las otras piezas de desarrollo propio

Los componentes metálicos de los aparatos son de acero; los aceros han sido elegidos en función de sus aplicaciones convencionales y las posibilidades comerciales >Se han empleado tubos de cédula porque sus paredes son más gruesas y por lo tanto más resistentes. Están hechos de acero A-36 (norma ASTM), que es el tipo de acero estructural, empleado en las vigas I y otros elementos estructurales >El resorte de *agua* es de acero 1075 (norma AISI), acero al carbono recocido para muelles y herramientas delgadas >Las piezas torneadas (que se maquinan en un torno automático) para portar los rodamientos y el pasamanos de *nube*, las piezas de lámina negra y placa son aceros 1018 (norma AISI), que corresponde a los aceros estirados en frío para usos generales >Las uniones son permanentes por soldadura o mecánicas a través de tornillería >Todas las piezas de acero llevan un recubrimiento de pintura epoxi-poliéster (poliéster TGIC) horneada, que les da color y brillantez y las protege de la intemperie. Las pinturas en polvo se aplican por el proceso de rocío electrostático, calentadas hasta la temperatura necesaria. Son polvos termofijos. Cuando se aplican y someten a calor, se derretirán, fluirán, integrarán y constituirán una película acabada. La reacción química crea una red que provee excelente resistencia a las rupturas o averías en la

cubierta. Un polvo termofijo que se ha sometido a este proceso no se derretirá de nuevo si se le aplica calor por segunda vez (las principales resinas empleadas en su formulación son: epoxi, poliéster y acrílico). Los polvos de epoxi proveen excelente dureza, flexibilidad, resistencia química y a la corrosión. Los híbridos epoxi-poliéster combinan resinas epóxicas con resinas poliéster para formar un material con la mayoría de las características de los epoxis, y aunque son un poco menos resistentes a químicos y solventes, son más competitivas en precio. Mejoran su comportamiento en exteriores y proveen mejoras en las características de carga para la aplicación electrostática. El poliéster TGIC es usado para aplicaciones en exteriores como muebles para jardín y piezas automotivas. Este material usa el estabón epóxico funcional triglicidil isocianurato (TGIC). El TGIC tiene muy buenas características de adhesión, resistencia a la corrosión y excelente durabilidad a la intemperie. Proveen muy buena cobertura y películas fuertes y gruesas. Tiene una vida de 8 a 10 años aproximadamente.

>Piezas comerciales

Tornillos de cabeza serpiente, Inox 304> Con cuerda standard. El tipo de cabeza es más seguro porque se necesita de una herramienta especial para el apriete. No se puede robar con facilidad. La forma no es riesgosa para los usuarios, no tiene aristas. El material (acero inoxidable) es anticorrosivo.

Insertos para plástico Spirol, serie 44>Diseñados especialmente para ser colocados en la cavidad del molde antes de la introducción del plástico, estos insertos ofrecen una fuerza de apriete y una resistencia al arranque excepcionales, mucho mejores que las de insertos instalados después del moldeado. Además eliminan la posibilidad de migración del plástico a la rosca interna durante el proceso de moldeado. Los insertos terminan con un extremo ciego y están diseñados para aplicaciones con orificio con tope.

Tuercas hexagonales, Inox 304>Es el tipo de tuerca más empleado, porque es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. Con cuerda standard. Posibilidad de gran fuerza de apriete, material anticorrosivo indicado para intemperie.

Rodamientos rígidos de una hilera de bolas con placas de protección marca SKF, designación 6206-2Z>Los rodamientos vienen lubricados de fábrica con una grasa que tiene buenas propiedades antioxidantes. Esta lubricación es de por vida y no necesitan mantenimiento, no requieren calentarse para el montaje ni necesitan ser lavados por ningún motivo. Este tipo de rodamiento está equipado con placas de protección (una a cada lado del rodamiento).

Arandelas ó rondanas Grower, DIN127>Dan al arreglo una excelente inmovilización, obtenida gracias a la elasticidad de la arandela. Su eficacia viene aumentada por la incrustación de los extremos salientes en la cabeza del tornillo y en la pieza.

Anillos de fijación internos y externos ó seguros omega>Son indispensables para el montaje de los rodamientos porque aseguran su fijación, los inmovilizan frenando el movimiento de translación entre dos piezas.



>Listado de partes por producto

*AGUA

PIEZA	NOMBRE	TIPO	MATERIAL	PROCESO	CANTIDAD
AG-C	cuerpo	desarrollo propio	polietileno de media densidad	moldeo rotacional	1
IR-1/2	inserto roscado ½" x 1¼"	pieza comercial	acero inoxidable		4
AG-BPS	placa p/base (sup)	desarrollo propio	placa de acero de ¾"	corde, barrenado	1
AG-BPI	placa p/base (inf)	desarrollo propio	placa de acero de ¾"	corde, barrenado	1
AG-TB	tubo p/base	desarrollo propio	tubo Céd.30 c/costura DN 1½"	corde	4
AG-TPS	tubo para pieza de sujeción	desarrollo propio	tubo Céd.30 c/costura DN 2"	corde	1
AG-PPS	placa p/pieza de sujeción	desarrollo propio	placa de acero de ¾"	corde, barrenado	1
AG-R	resorte	desarrollo propio	varilla de acero 1075 de 5/8"	rolado, templado	1
AG-U	uniones U	desarrollo propio	varilla de acero 3/8"	doble, maquinado	4
TU-3/8	fuerca hex. 3/8"	pieza comercial	acero inoxidable		8
TO-1/2	tornillo con cabeza hexagonal ½ x 1¼"	pieza comercial	acero inoxidable		4
RW-1/2	rondana Grower (rondana W ½")	pieza comercial	acero inoxidable		4

*NUBE

N-PB	placa base	desarrollo propio	placa de acero de ½"	corde, barrenado	2
N-P	poste	desarrollo propio	tubo céd. 80 c/costura DN 3"	corde, barrenado, doble	2
N-PA	pasamanos	desarrollo propio	tubo céd. 80 c/costura DN 1 1/4"	corde, barrenado, doble	1
N-PP	porta-pasamanos	desarrollo propio	barra de acero 1018 de 1½"	torneado	2
N-SR	soporte rodamiento	desarrollo propio	barra de acero 1018 de 1½"	torneado, barrenado	2
R	rodamiento	pieza comercial	rod. Rígido 1 hilera de bolas c/placas de protección marca SKF designación 6206-2Z		2
ARI	anillo de retención interno Ø62	pieza comercial	acero 1075		2
ARE	anillo de retención externo Ø30	pieza comercial	acero 1075		2

*ÁRBOLES

A-T1, T2, T3	tubo de cuerpo 1	desarrollo propio	tubo céd. 80 c/costura DN2"	corde, barrenado, doble	1
A-T	tapa	pieza comercial	chafetón de acero de 2"		1
A-PB	placa base	desarrollo propio	placa de acero de ½"	corde, barrenado	1
A-C	cartabones	desarrollo propio	tubo céd.40 c/costura DN1½"	corde	4

*PIEDRA

P-C	cuerpo	desarrollo propio	polietileno de media densidad	moldeo rotacional	1
P-PB	placa base	desarrollo propio	placa de acero de ½"	corde, barrenado	1
P-S	soporte	desarrollo propio	tubo céd. 80 c/costura DN2"	corde	1
P-PS	placa sujeción	desarrollo propio	placa de acero de ½"	corde, barrenado	1
S	esfera	pieza comercial	bola de acero marca SKF, designación RB-90		1
ToS-3/8	tornillo cabeza serp. 3/8" x 1 ½"	pieza comercial	acero inoxidable		4
RW-3/8	rondana Grower (rondana W 3/8")	pieza comercial	acero inoxidable		4

***MONTAÑA**

M-A	arco	desarrollo propio	polietileno de media densidad	moldeo rotacional	1
M-T	tobogán	desarrollo propio	polietileno de media densidad	moldeo rotacional	2
M-G	grapa	desarrollo propio	placa de acero de 3/8"	corte, barrenado, dobléz	4
M-TU2	tubo U2	desarrollo propio	tubo céd. 30 c/costura DN 1"	corte, dobléz	1
M-TU1	tubo U1	desarrollo propio	tubo céd. 80 c/costura DN 2"	corte, dobléz	1
M-PA	porta-arco	desarrollo propio	lámina negra cal. 12	corte, barrenado, dobléz	1
M-ESC	escalón	desarrollo propio	tubo céd. 30 c/costura DN 1"	corte, dobléz	1
M-PBC	placa base circular	desarrollo propio	placa de acero de 1/2"	corte, barrenado	2
M-TU3	tubo U3	desarrollo propio	tubo céd. 30 c/costura DN1"	corte, dobléz	2
M-PT	porta-tobogán	desarrollo propio	lámina negra cal. 12	corte, barrenado, dobléz	2
M-PBR	placa base rectangular	desarrollo propio	placa de acero de 1/2"	corte, barrenado	2
IR-1/2	inserto roscado 1/2" x 1/4"	pieza comercial	acero inoxidable		27
RW-1/2	rondana Grower (rondana W 1/2")	pieza comercial	acero inoxidable		27
TO-1/2	tornillo cabeza serpiente 1/2 x 1 1/4"	pieza comercial	acero inoxidable		27

> Listado de planos por producto

*NUBE

NOMBRE Y TIPO DE PLANO	REFERENCIA
nube/vistas generales	1
sopORTE/vistas generales	2
placa base y poste/vistas generales	3
pieza móvil/vistas generales y detalle	4
pasamanos/vistas generales	5
SopORTE rodamiento, portapasamanos/vistas generales	6
nube/cimentación y detalle rodamiento	7
nube/despiece	8

*ÁRBOLES

NOMBRE Y TIPO DE PLANO	REFERENCIA
árboles 1, 2 y 3/vistas frontales	1
árbol 1*cuerpo/vistas generales	2
árbol 2*cuerpo/vistas generales	3
árbol 3*cuerpo/vistas generales	4
árbol 1 /vistas generales	5
árbol 2 /vistas generales	6
árbol 3 /vistas generales	7
base/vistas generales	8
árboles/detalles A y B	9
árboles/cimentación	10
árboles/despiece	11

*PIEDRA

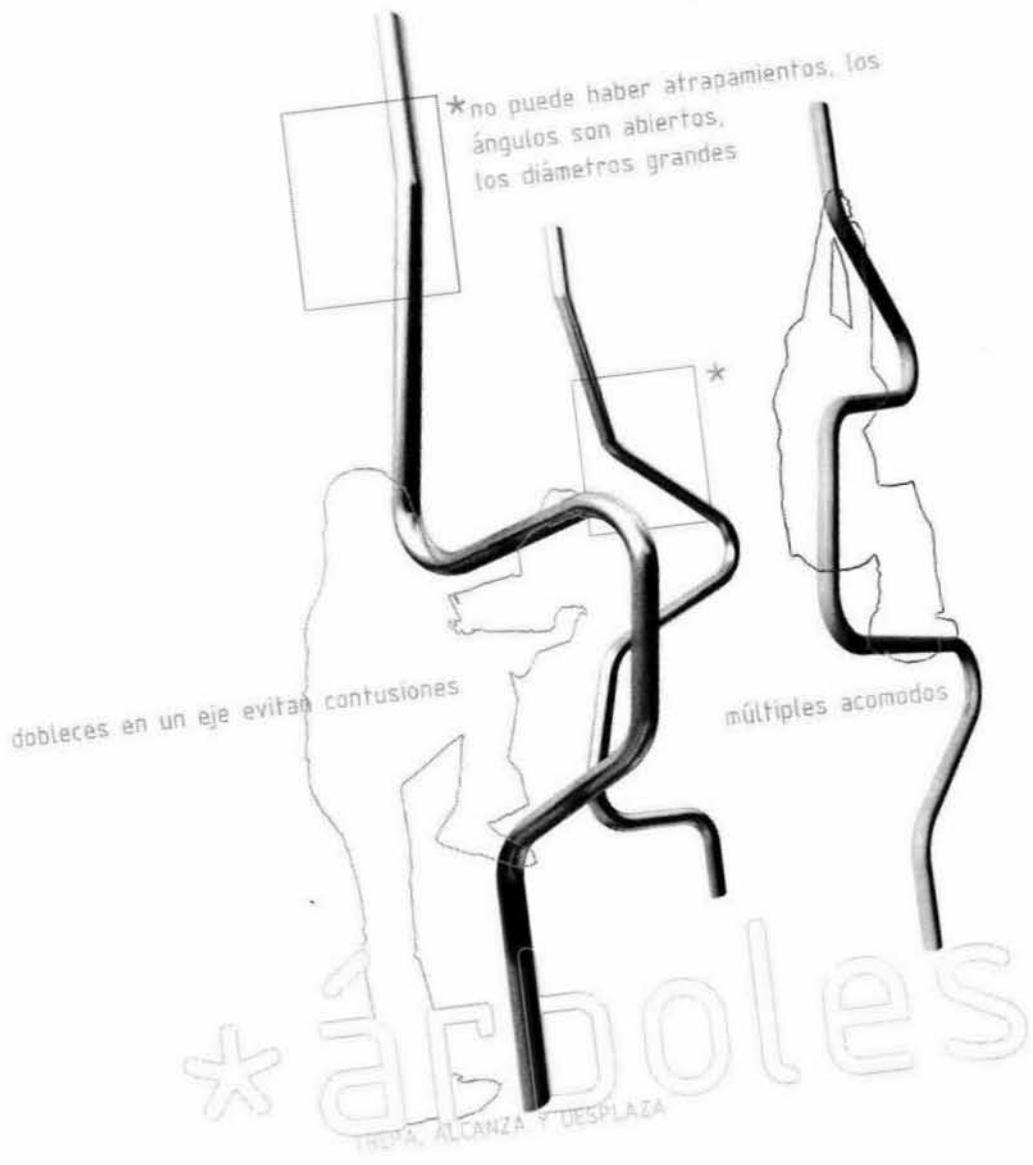
NOMBRE Y TIPO DE PLANO	REFERENCIA
pedra/vistas generales	1
pedra/corte B-B'	2
pedra/corte A-A' y detalle	3
cuerpo/vistas generales	4
base/vistas generales e isométrico	5
placa de base y soporte/vistas generales	6
placa de sujeción/vistas generales e isométrico	7
pedra/cimentación	8
pedra/despiece	9

*AGUA

NOMBRE Y TIPO DE PLANO	REFERENCIA
agua/vista frontal y lateral derecha	1
cuerpo/vistas generales	2
agua/corte A-A'	3
agua/cortes B-B' y C-C'	4
sopORTE/vistas grales. e isométrico	5
base/vistas generales e isométrico	6
pieza de sujeción/vistas generales e isométrico	7
placas para base/vistas generales e isométrico	8
tubos/vistas generales e isométrico	9
placa pieza sujeción/vistas generales e isométrico	10
agua/cimentación	11
agua/despiece	12

*MONTAÑA

NOMBRE Y TIPO DE PLANO	REFERENCIA
montaña/vistas generales	1
montaña/despiece	2
resbaladilla/vistas generales	3
tobogán/vistas generales	4
tobogán/cortes	5
tobogán/isométrico	6
arco/vistas generales	7
arco/cortes	8
arco/isométrico	9
grapa/vistas generales e isométrico	10
sopORTE ppal./vistas grales, detalle	11
sopORTE principal/despiece	12
tubos U y placa/vistas generales	13
porta-arco/vistas generales e isométrico	14
sopORTES laterales/vistas generales e isométrico	15
tubos U y placa/vistas generales	16
montaña/corte G-G'	17
montaña/detalle A	18
montaña/detalles B y C	19
montaña/cimentación A	20
montaña/cimentación B	21





aquí puedes quedarte colgado



*textura antiderrapante
aquí y aquí

*aquí puedes sentarte
o estar parado
cabén de uno a tres niños

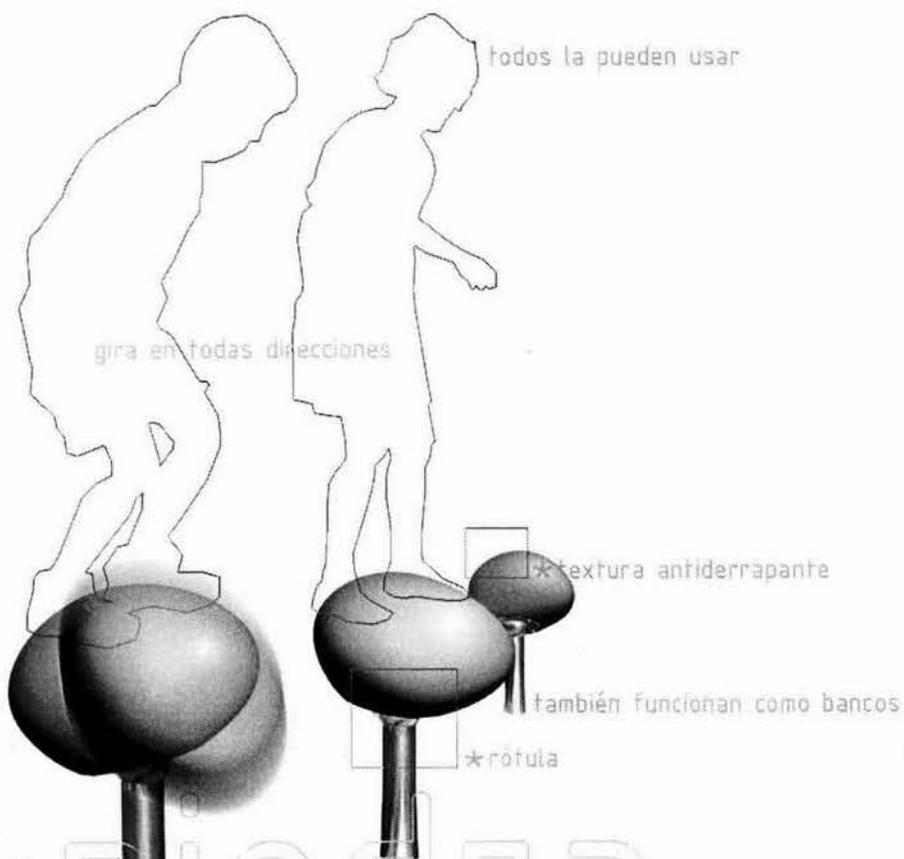
gracias al muelle oscila en todas direcciones

elementos de unión fuera del alcance de los niños

*agua
TREPA O BALANCA

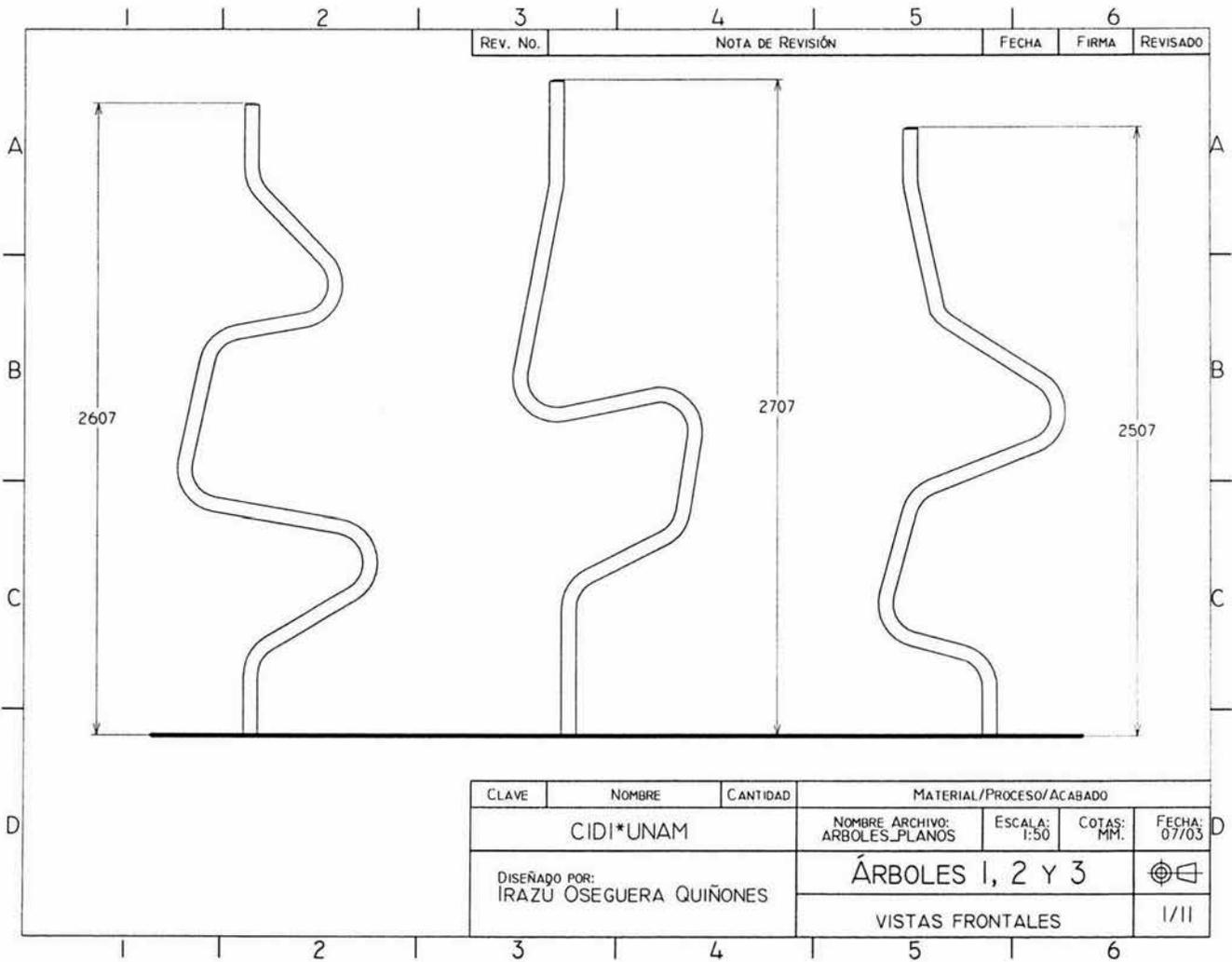


* montaña
ESCALA Y DESLIZA

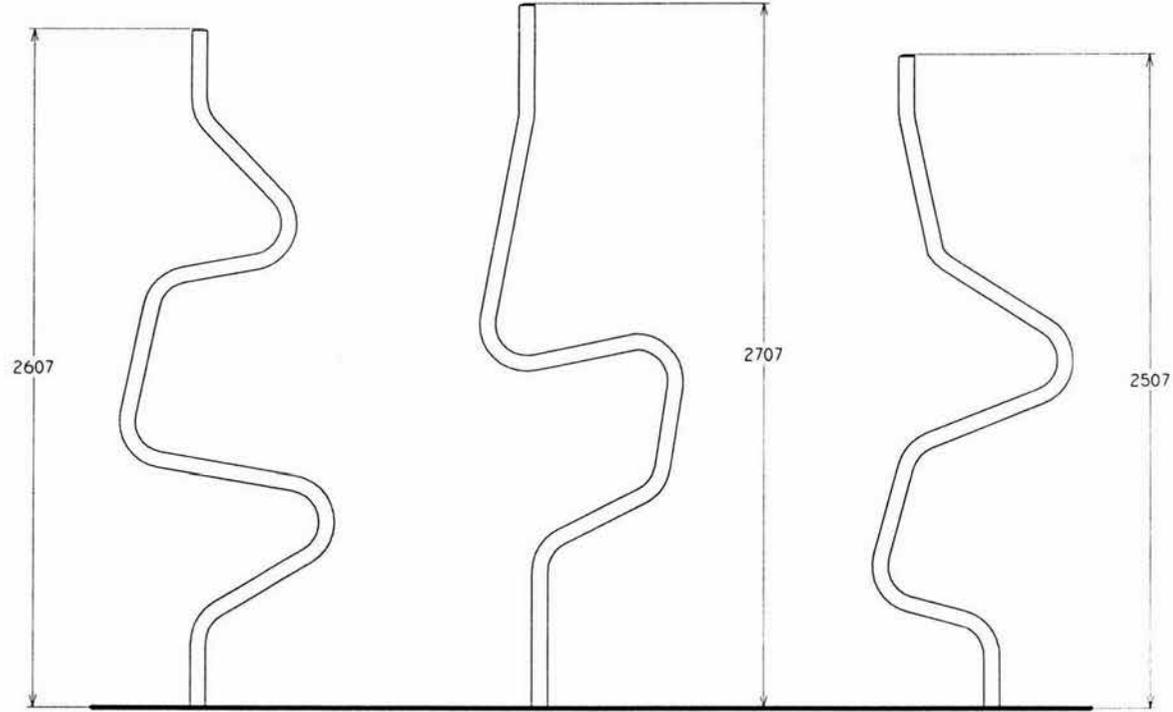


* piedra
EQUILIBRIO, EMINA Y BRINCA

Planos **1*** Árboles

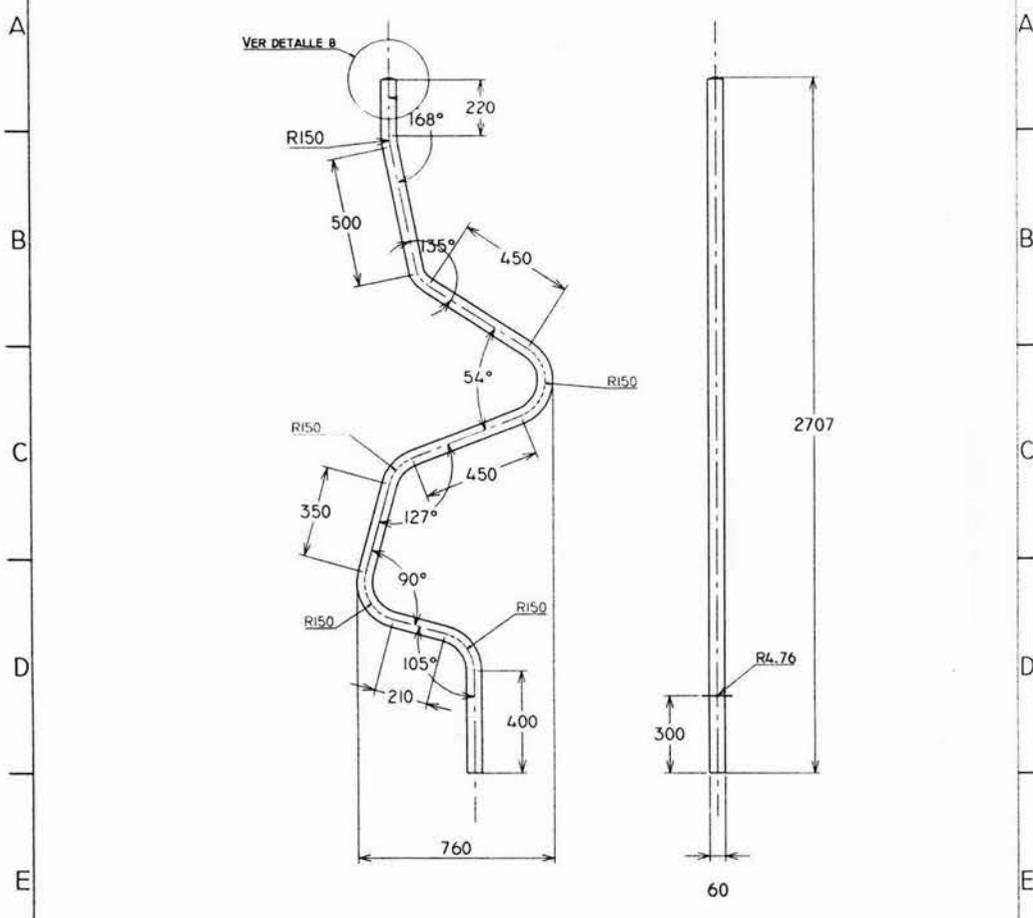


REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------



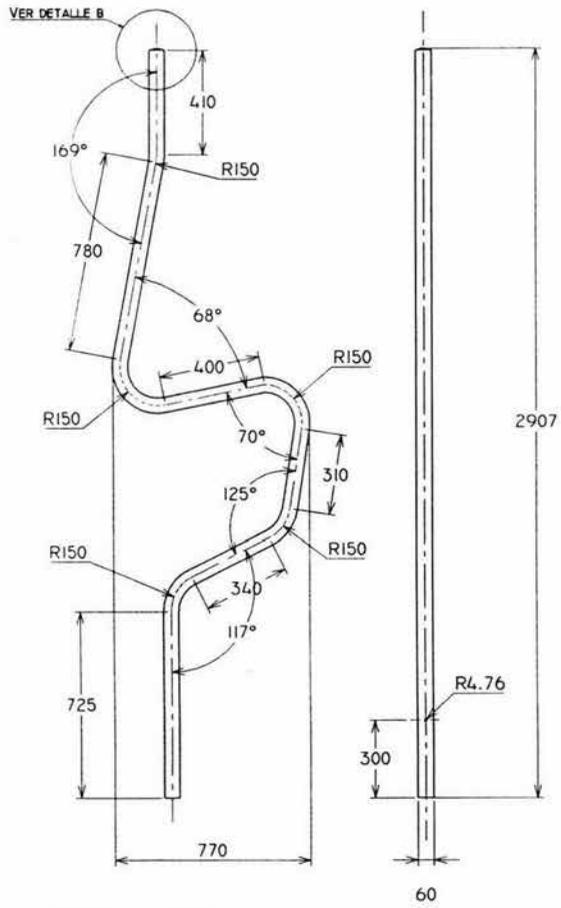
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:50	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		ÁRBOLES 1, 2 Y 3			
			VISTAS FRONTALES		I/II	

REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

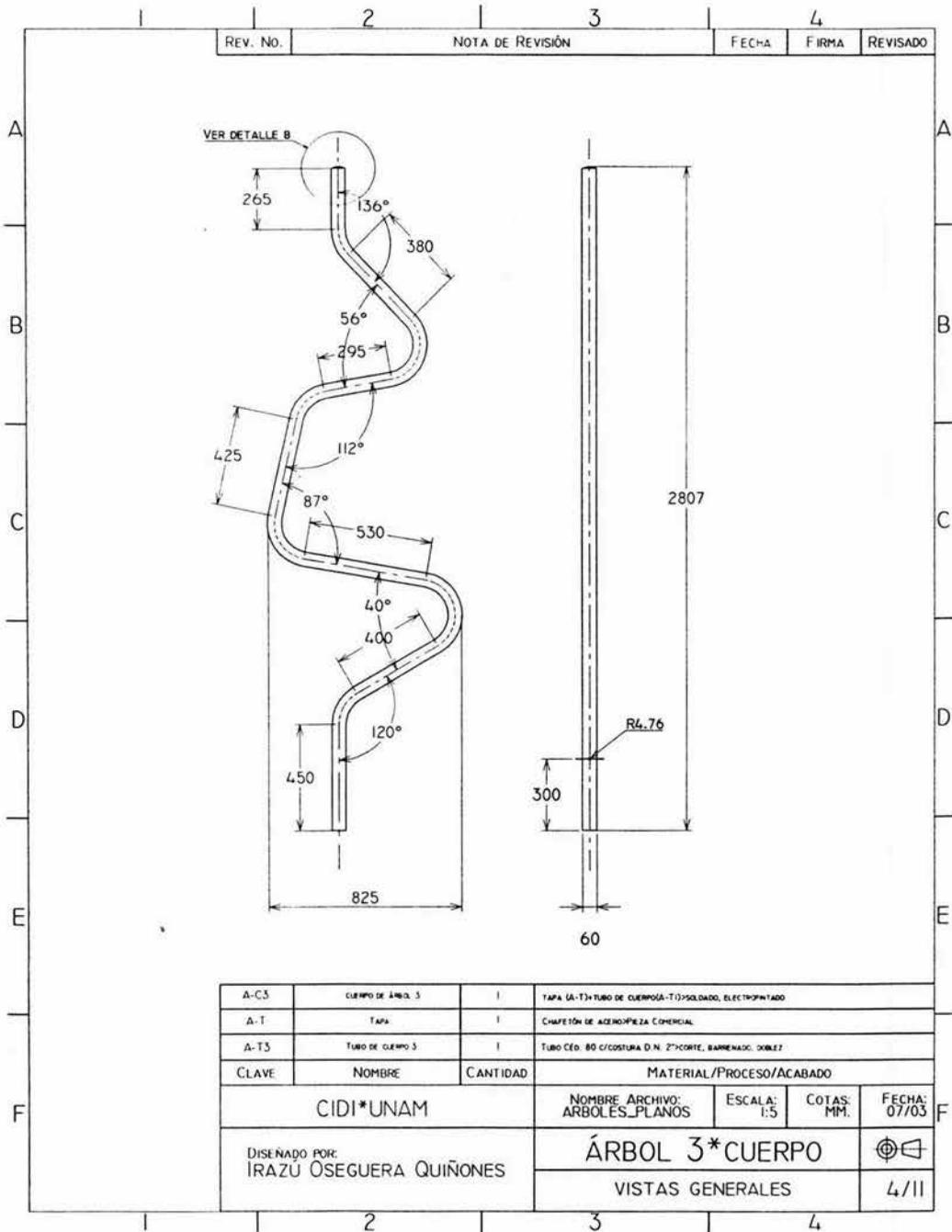


A-CI	CUERPO DE ÁRBOL I	1	TAPA (A-T)+TUBO DE CUERPO(A-TI)SOLDADO, ELECTROFUNDIDO		
A-T	TAPA	1	CHAFETÓN DE ACEROPIEZA COMERCIAL		
A-TI	TUBO DE CUERPO I	1	TUBO CÉD. 80 C/COSTURA D. N. 2"3/8CORTE, BARRENADO, DOBLE Z		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.
DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES			ÁRBOL I*CUERPO		⊕
			VISTAS GENERALES		2/11

REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

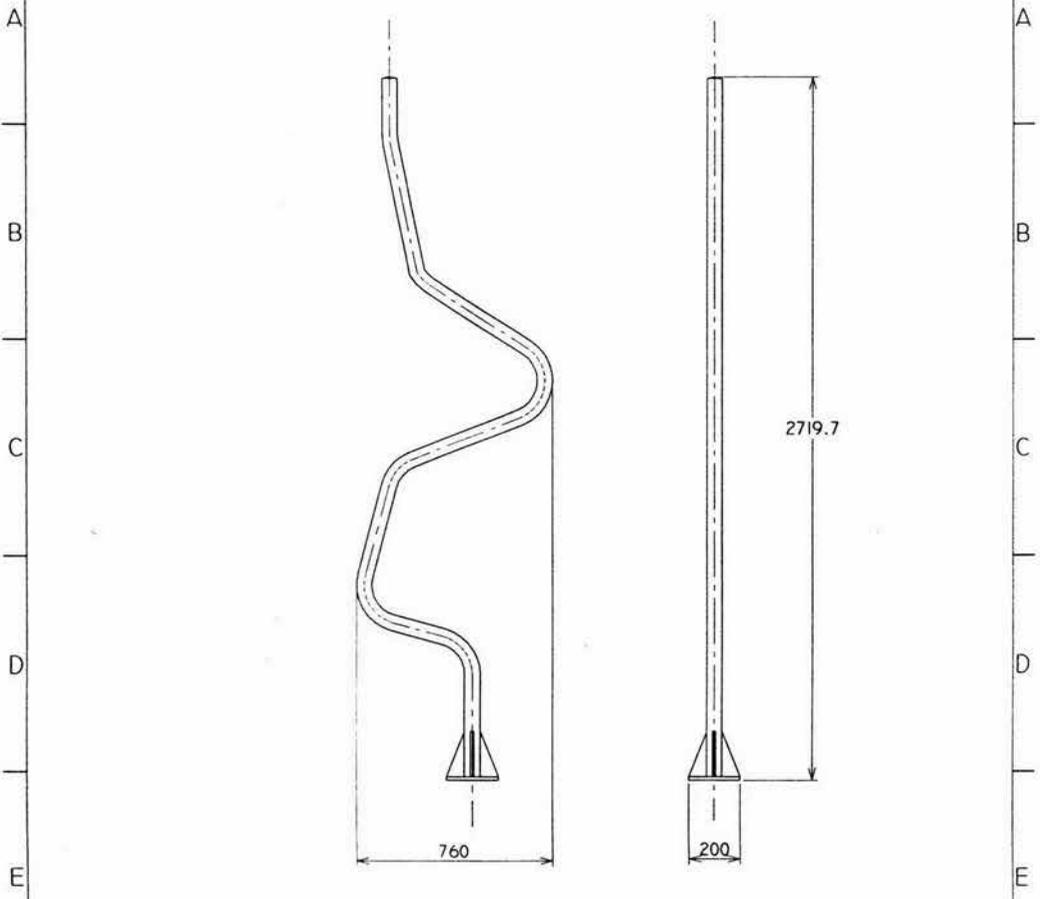


A-C2	CUERPO DE ÁRBOL 2	1	TAPA (A-T)+TUBO DE CUERPO(A-T1)+SOLDADO, ELECTROPINTADO		
A-T	TAPA	1	CHAPETÓN DE ACEROPIEZA COMERCIAL		
A-T2	TUBO DE CUERPO 2	1	TUBO CÉS. 80 C/COSTURA D.N. 2°CORTE, BARRERADO, DOBLE Z		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO:	ESCALA:	FECHA:
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			ÁRBOL_PLANOS	1:5	07/03
			ÁRBOL 2*CUERPO		⊕
			VISTAS GENERALES		3/11



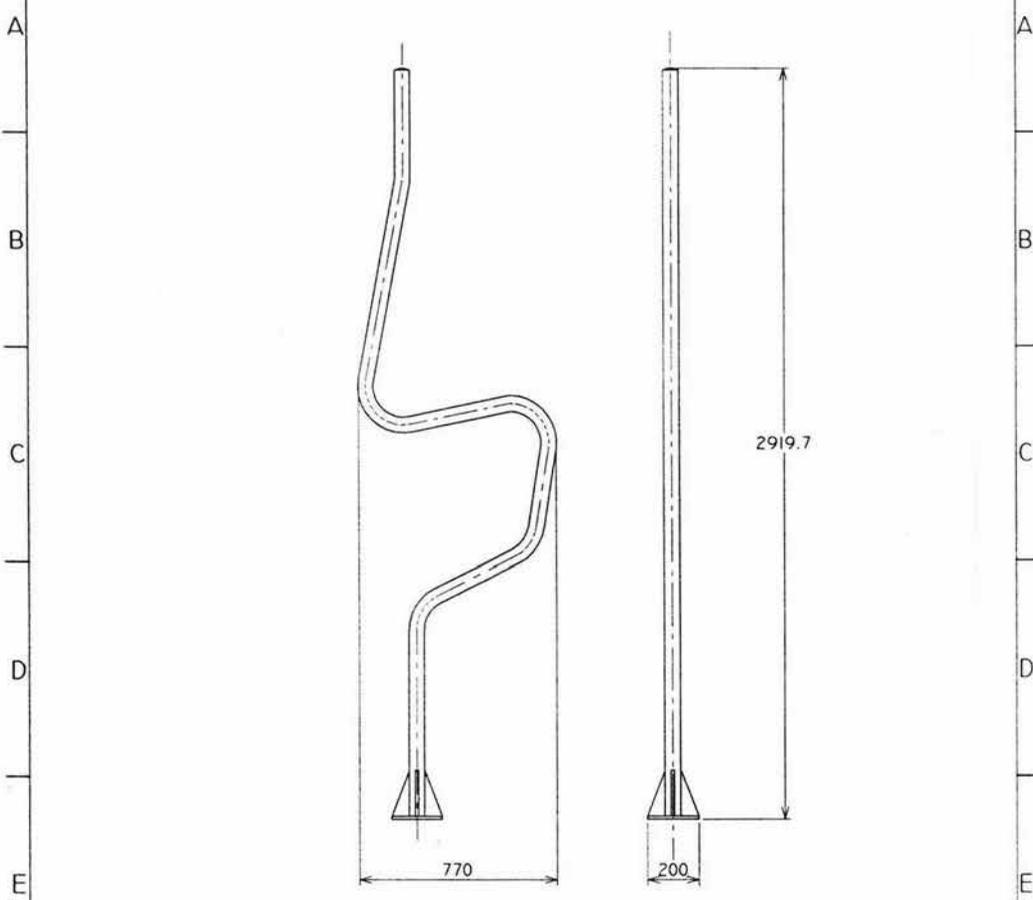
A-C5	CUMPO DE ÁRBO. 3	1	TAPA (A-T) TUBO DE CUERPO(A-T) SOLDADO, ELECTROFUNDADO		
A-T	TAPA	1	CHAFETÓN DE ACEROPIEZA COMERCIAL		
A-T3	TUBO DE CUERPO 3	1	TUBO CÉD. 80 C/COSTURA D.N. 2º CORTE, BARRANCO, DOBLEZ		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			ÁRBOL 3* CUERPO		⊕ ⊞
			VISTAS GENERALES		4/11

REV. NO.	2	3	4	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	---	---	---	-------	-------	----------

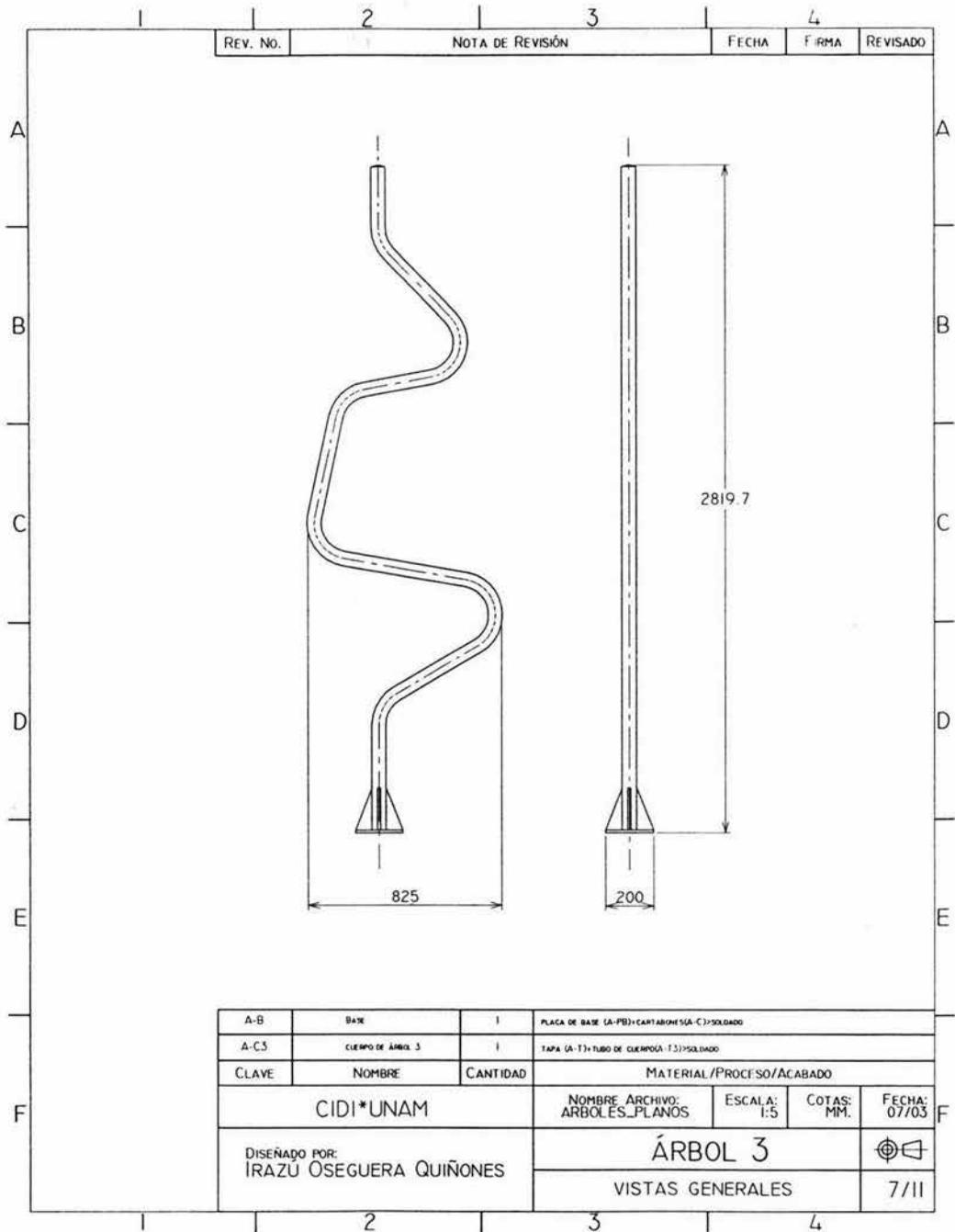


A-B	BASE	1	PLACA DE BASE (A-PB)-(CARTABONESA-C)-SOLDADO			
A-CI	CUERPO DE ÁRBOL I	1	TAPA (A-T)-TUBO DE CUERPO (T)-SOLDADO			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL / PROCESO / ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			ÁRBOL I			
			VISTAS GENERALES			

REV. NO.	2	3	4
NOTA DE REVISIÓN			
FECHA			
FIRMA			
REVISADO			

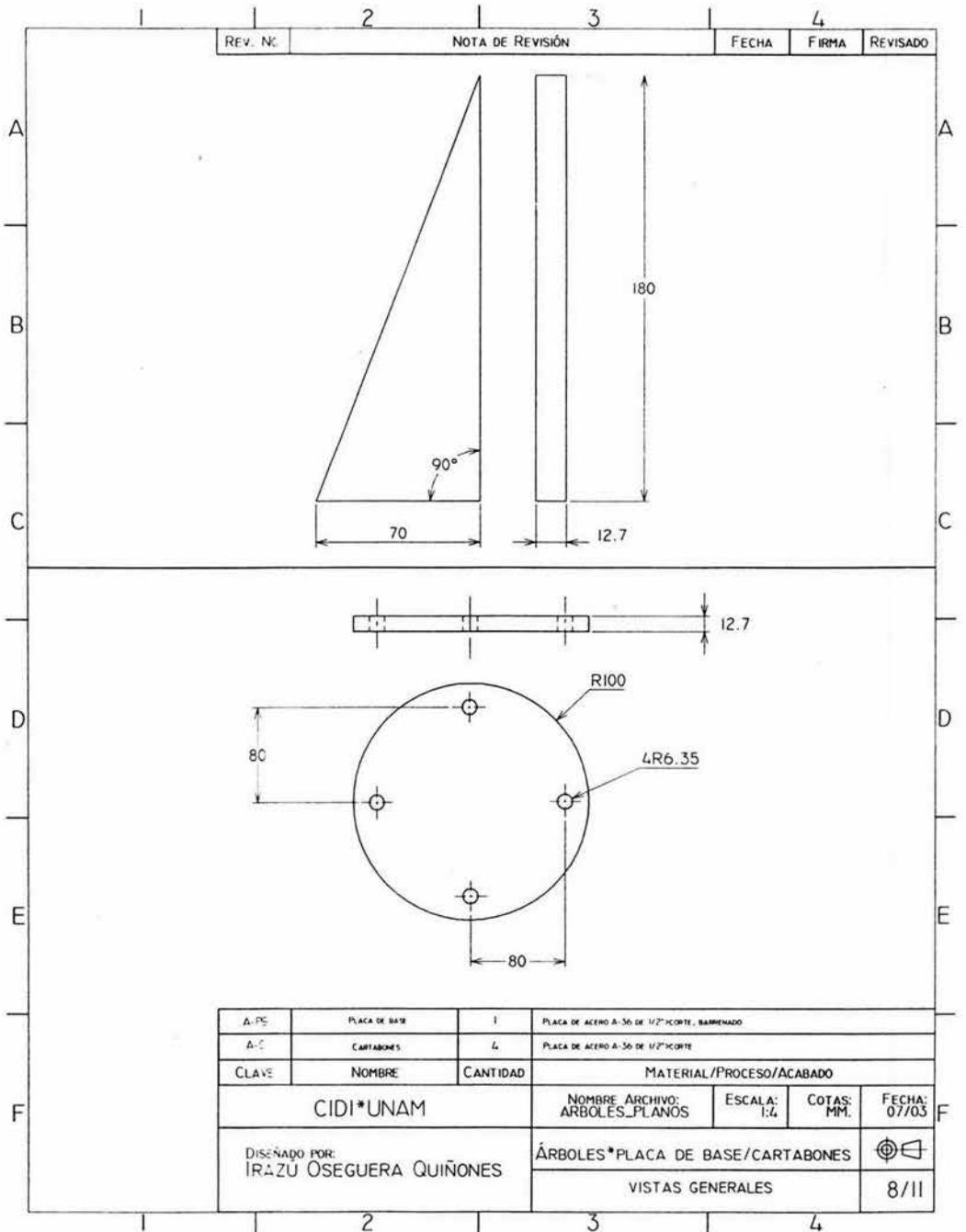


A-B	BASE	1	PLACA DE BASE (A-PB)+(CARTABON)5(A-C)3SOLDADO			
A-C2	CUERPO DE ÁRBOL 2	1	TAPA (A-T)1(TUBO DE CIERRO)6(A-T2)1SOLDADO			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		ÁRBOL 2			
			VISTAS GENERALES		6/11	

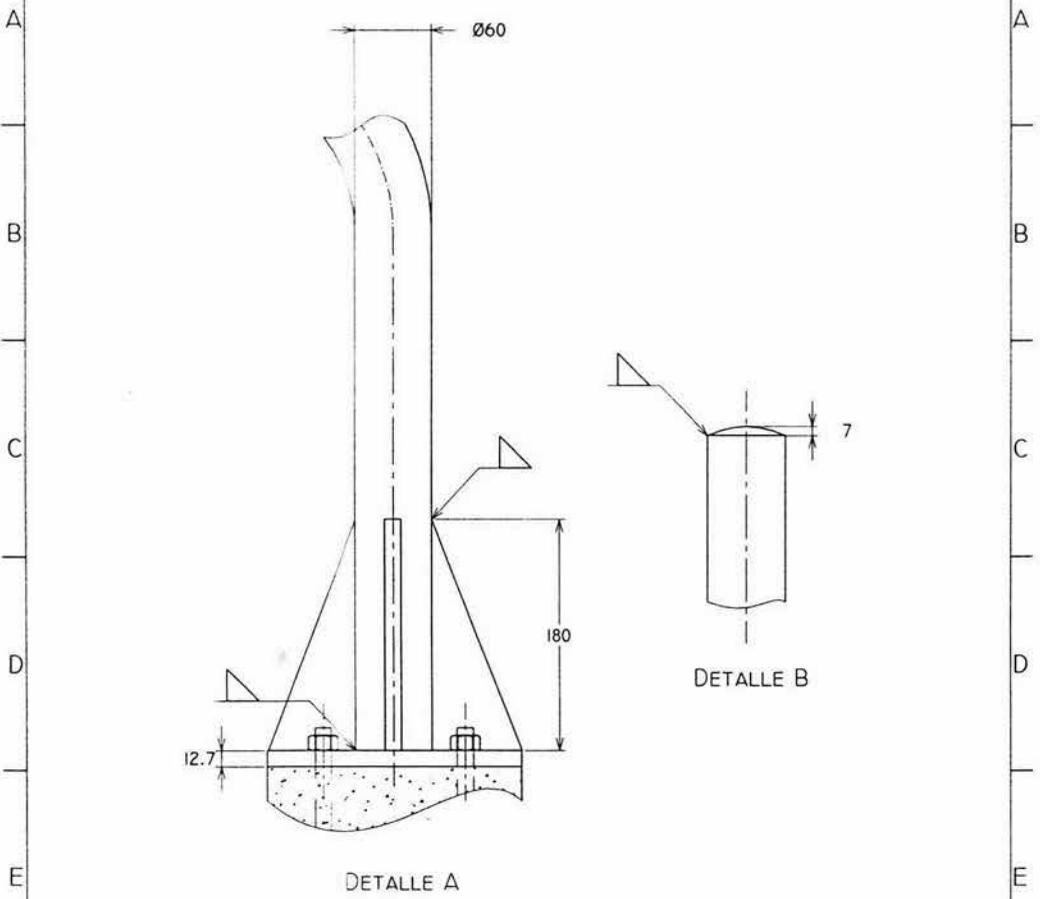


REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

A-B	BASE	1	PLACA DE BASE (A-PB)+CANTABRÉS(A-C)+SOLIDADO			
A-C5	CUERPO DE ÁRBOL 3	1	TAPA (A-T)+TUBO DE CUERPO(A-T3)+SOLIDADO			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO:	ESCALA:	COTAS:	FECHA:
			ARBOLES_PLANOS	1:5	MM.	07/03
	DISEÑADO POR:		ÁRBOL 3			
	IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		VISTAS GENERALES			
						7/11



REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------



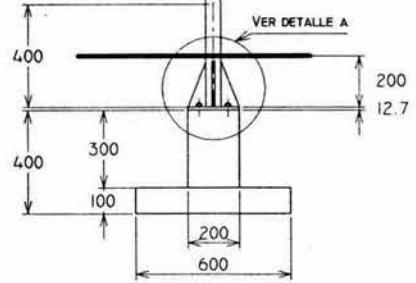
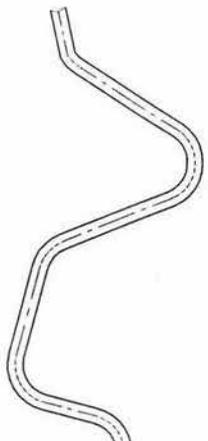
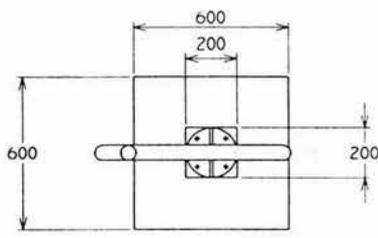
DETALLE A

DETALLE B

Δ-B	BASE	1	PLACA DE BASE (Δ-PB) + CANTONEROS (Δ-C)			
Δ1, Δ2 ò Δ3	ÁRBOLES	1	CUERPO DE ÁRBOL (Δ-C) + TAPA (Δ-T)			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:4	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			ÁRBOLES			⊕ ⊞
			DETALLES A Y B			9/11

REV. NO.	2	3	4	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	---	---	---	-------	-------	----------

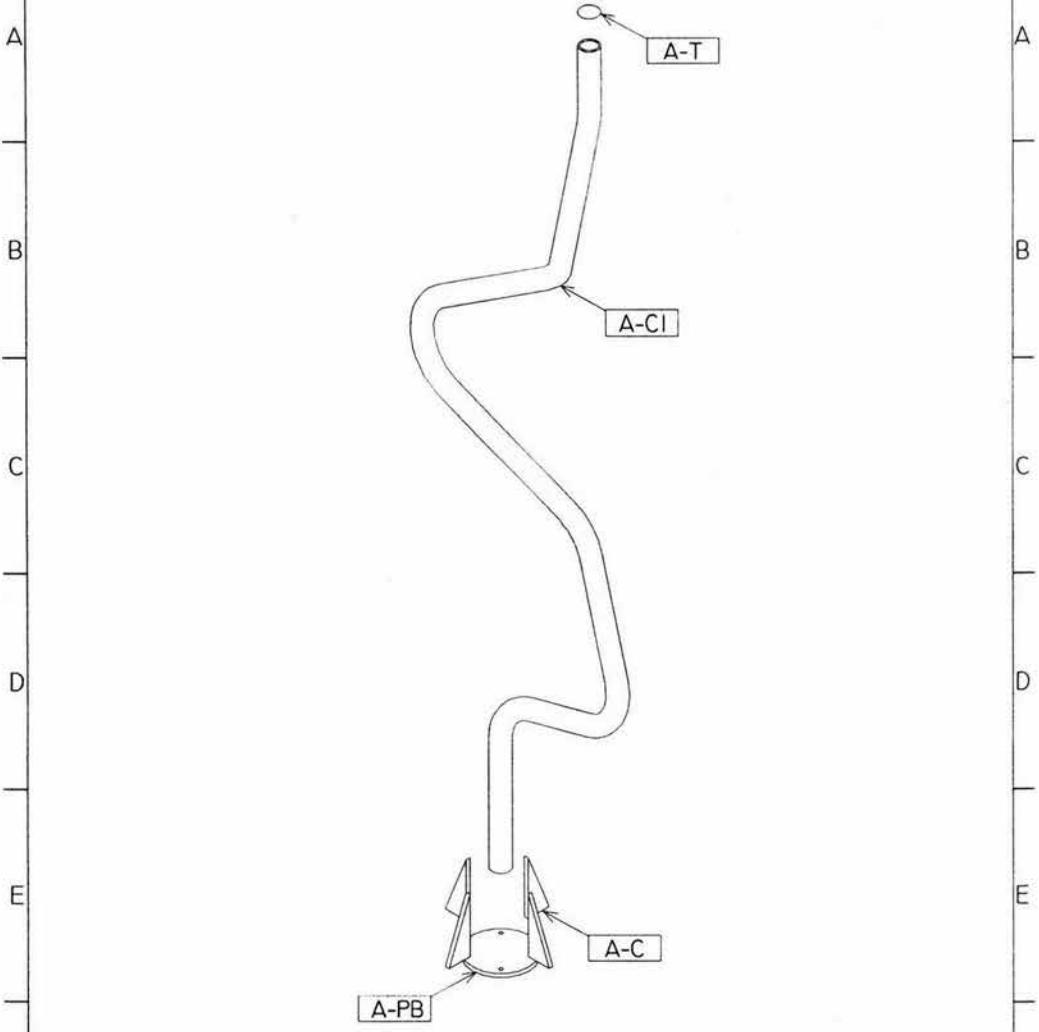
A
B
C
D
E
F



CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL / PROCESO / ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		ÁRBOLES			⊕
			CIMENTACIÓN			10/11

1 2 3 4

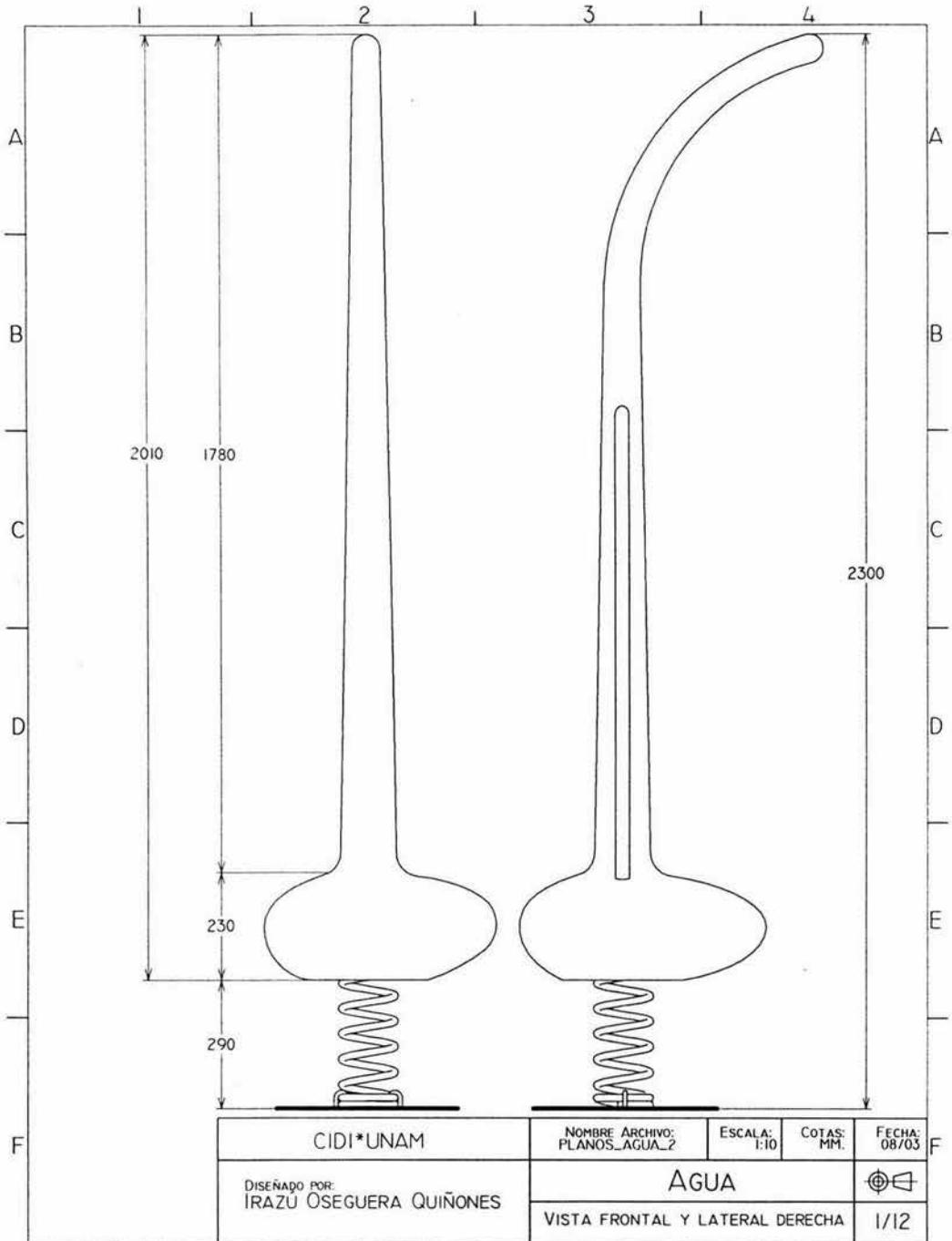
REV. No.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		
	FECHA	FIRMA	REVISADO

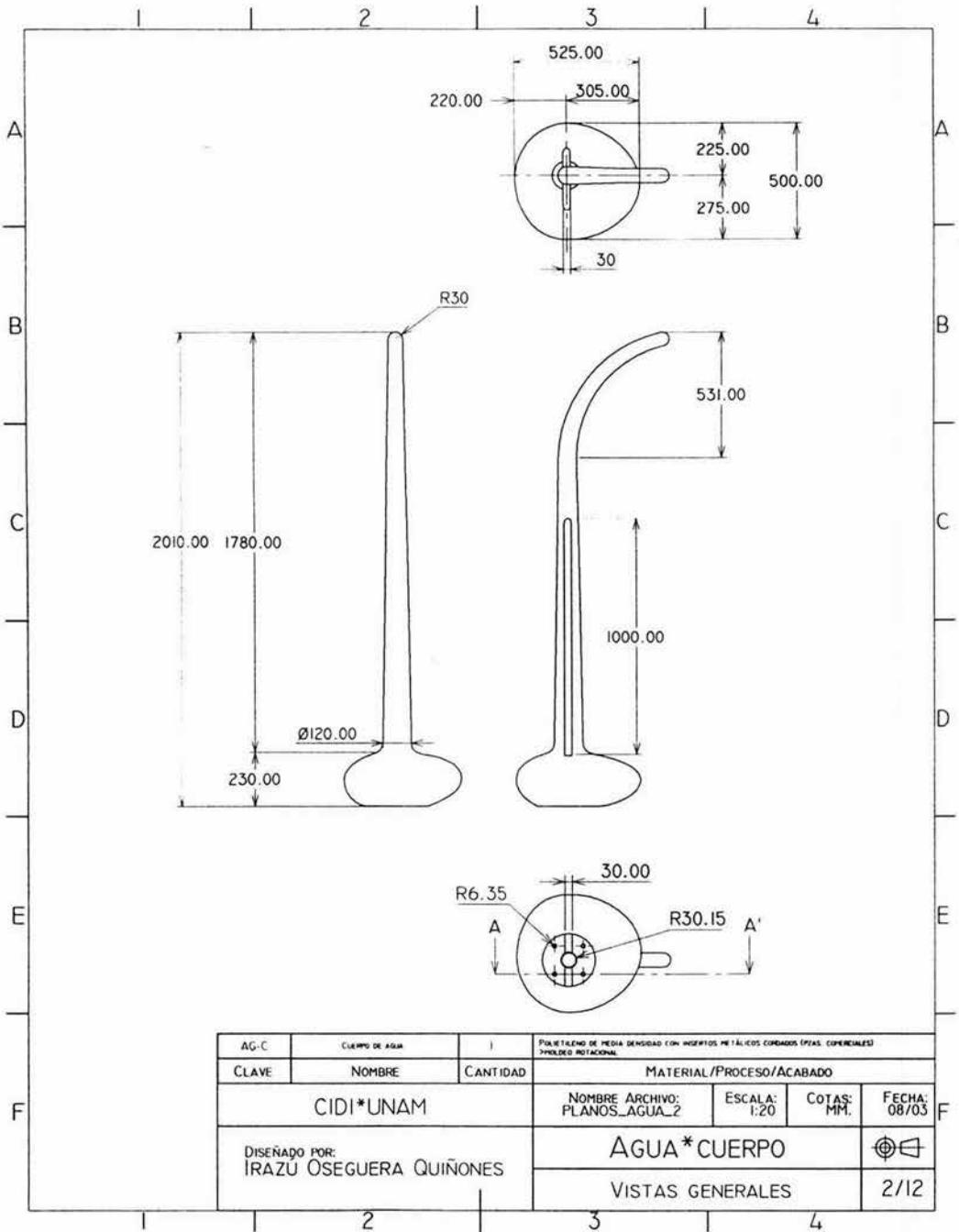


CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: ARBOLES_PLANOS	ESCALA: S/E	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		ÁRBOLES			⊕ ⊞
			DESPIECE			II/II

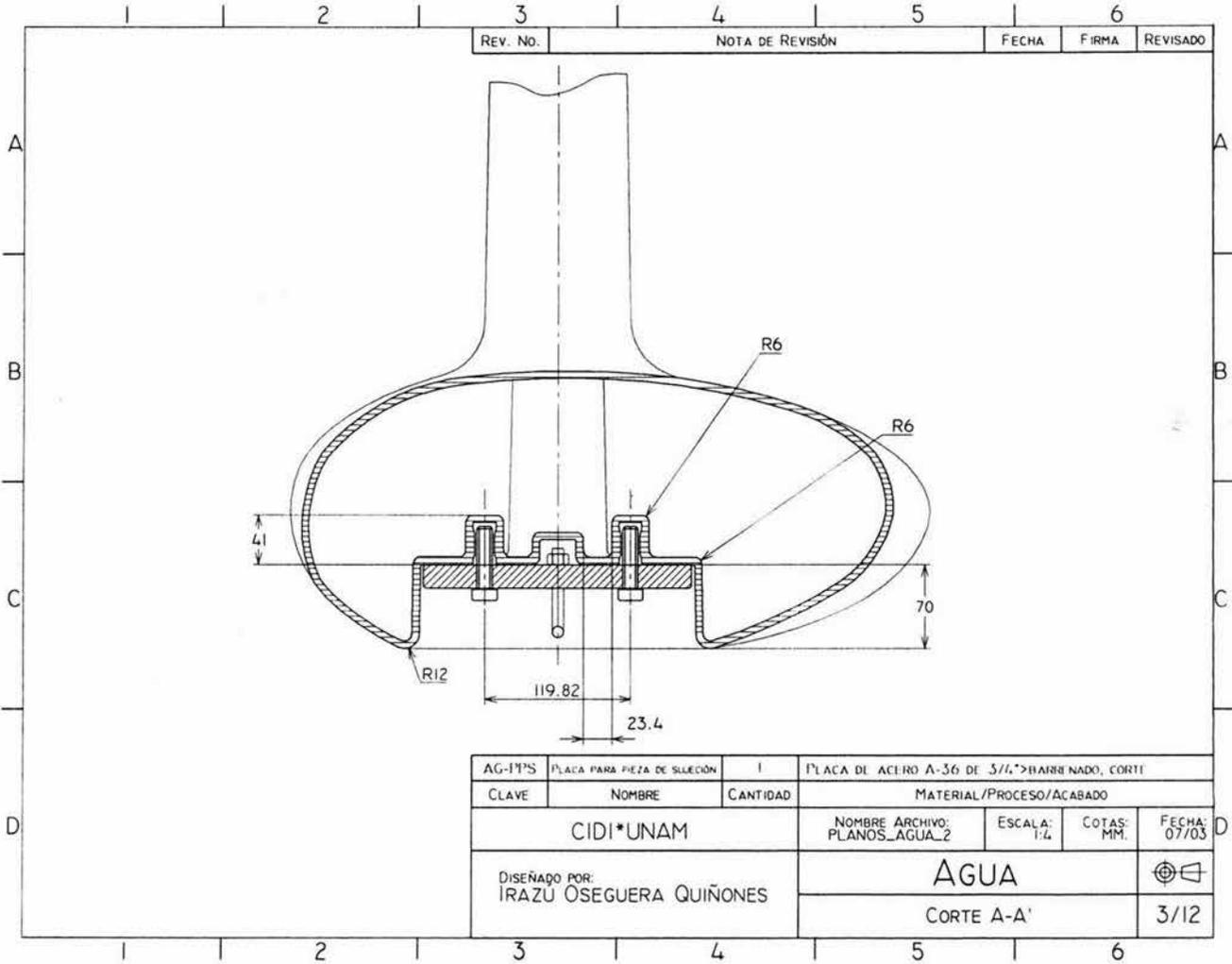
1 2 3 4

Planos **2** * Agua

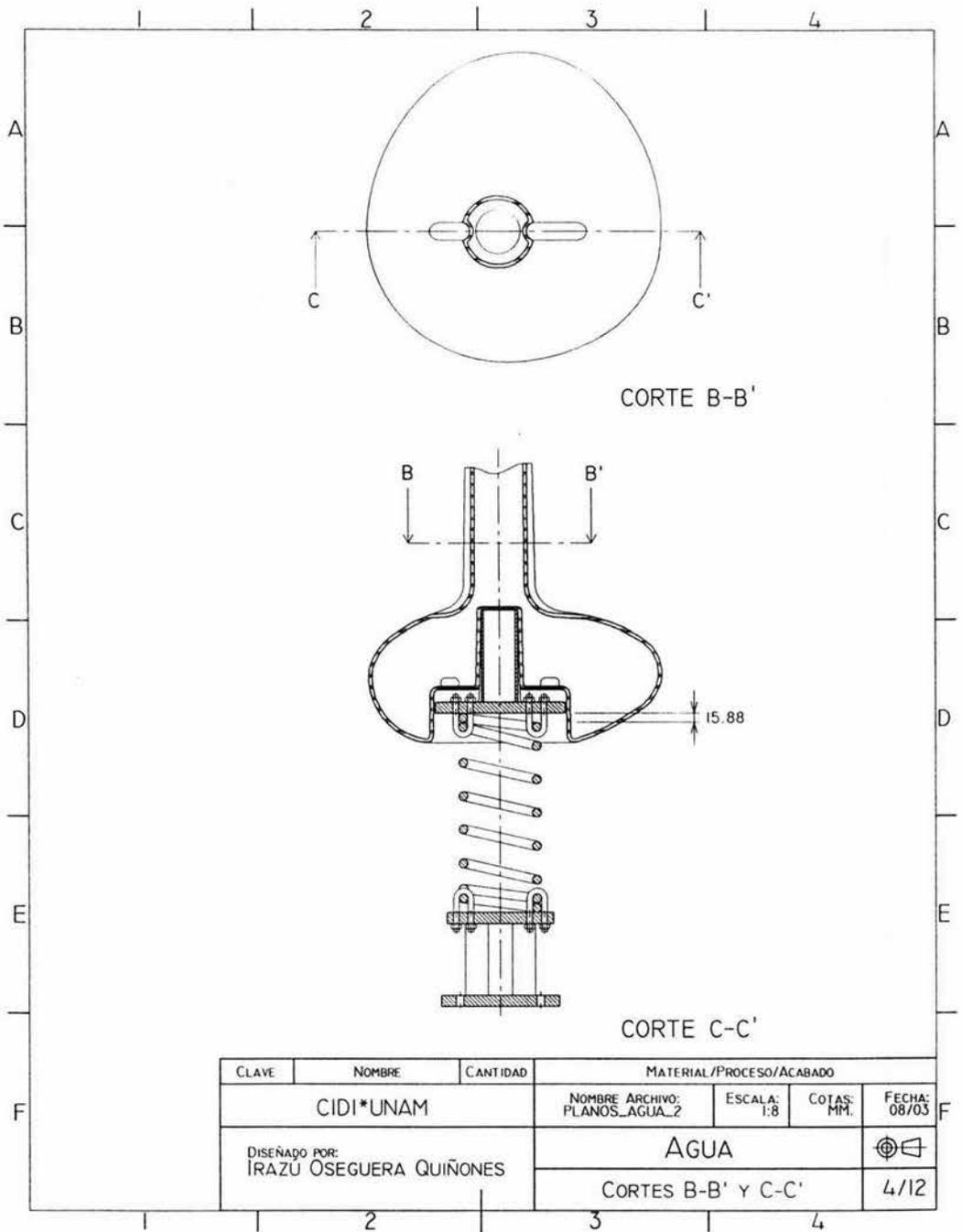


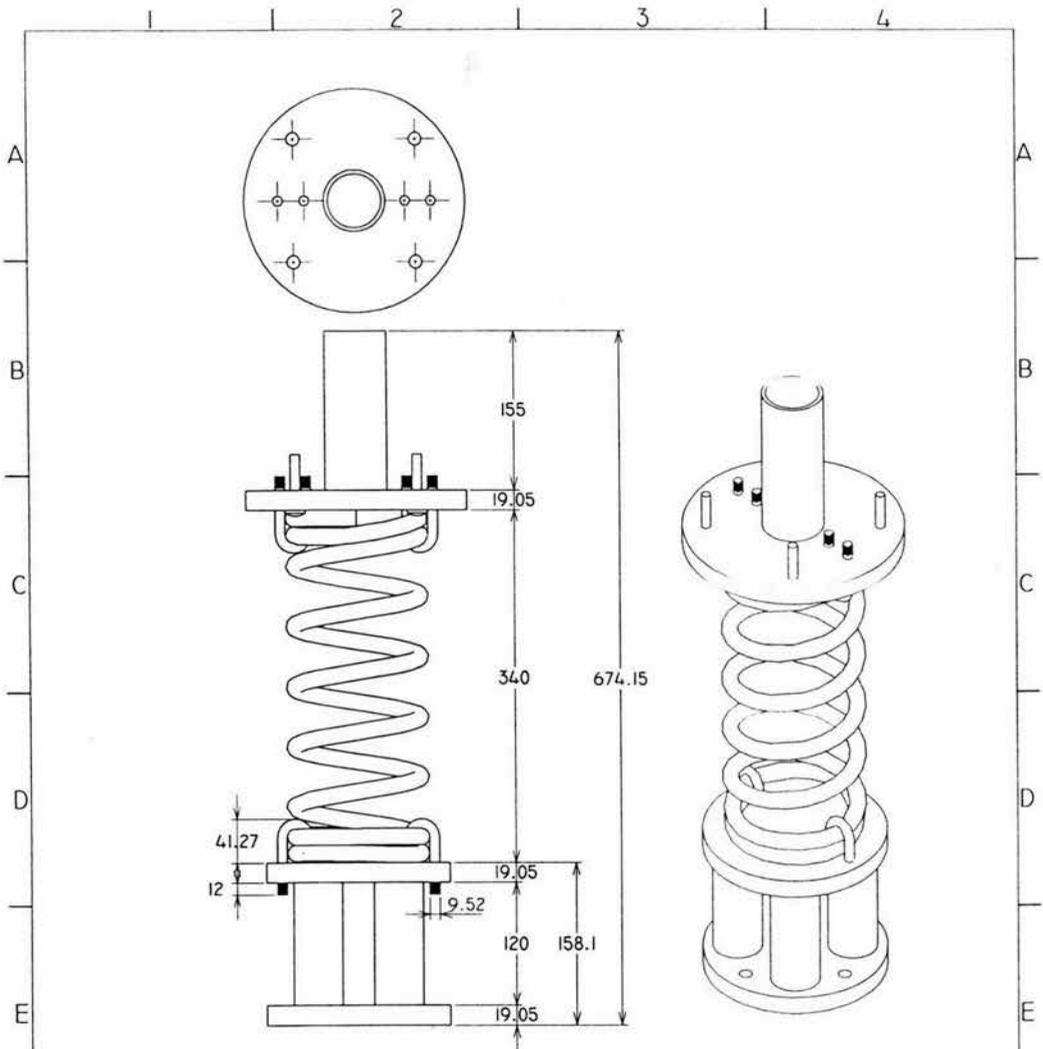


AG-C	CLAVO DE AGUA	1	FABRICADO DE MEDIA DENSIDAD CON INSERTOS METALICOS CURVADOS (PTAS. COMERCIALES) 3/4" DIAM. ROTACIONAL			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: 1:20	COTAS: MM.	FECHA: 08/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			AGUA*CUERPO			
			VISTAS GENERALES			

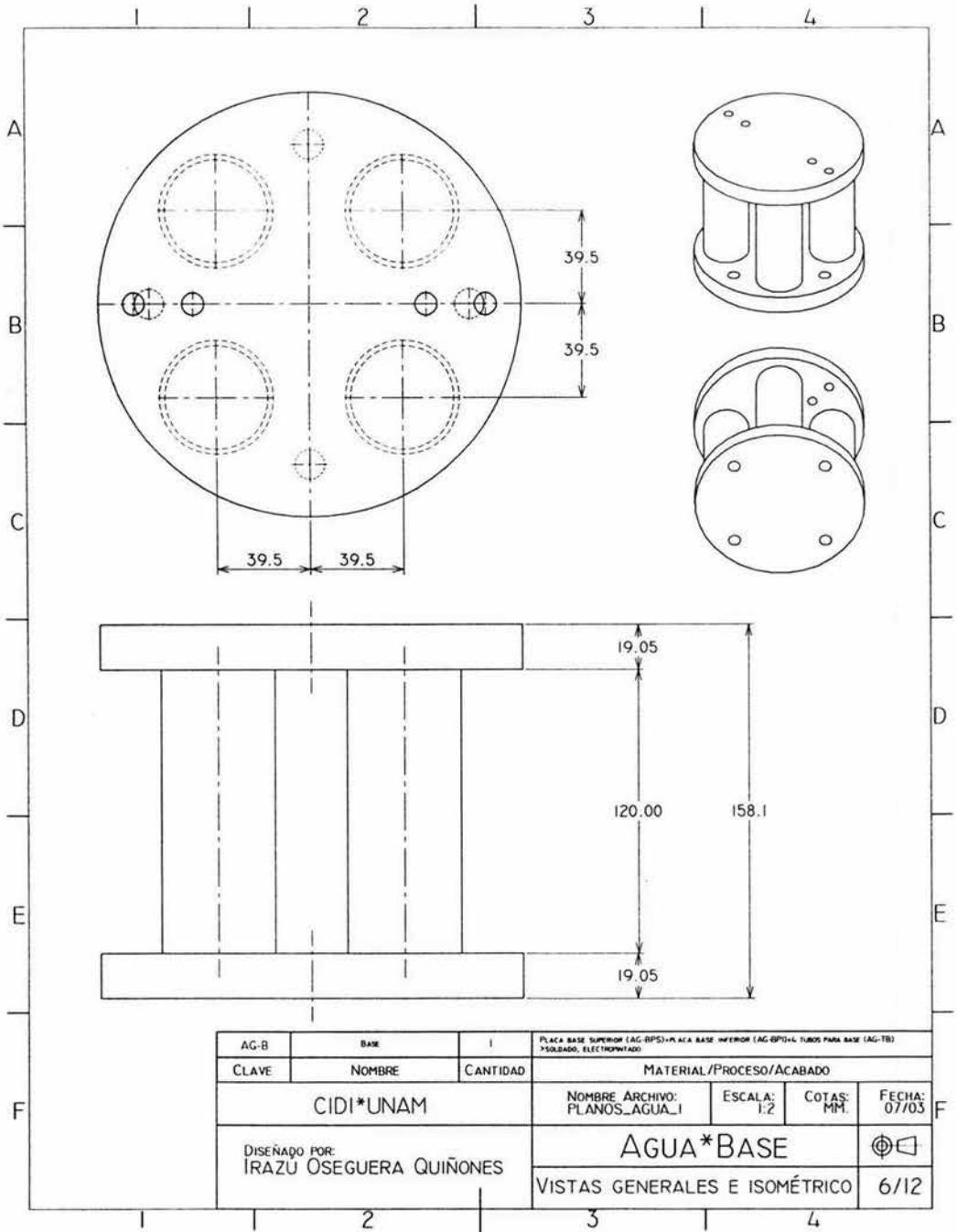


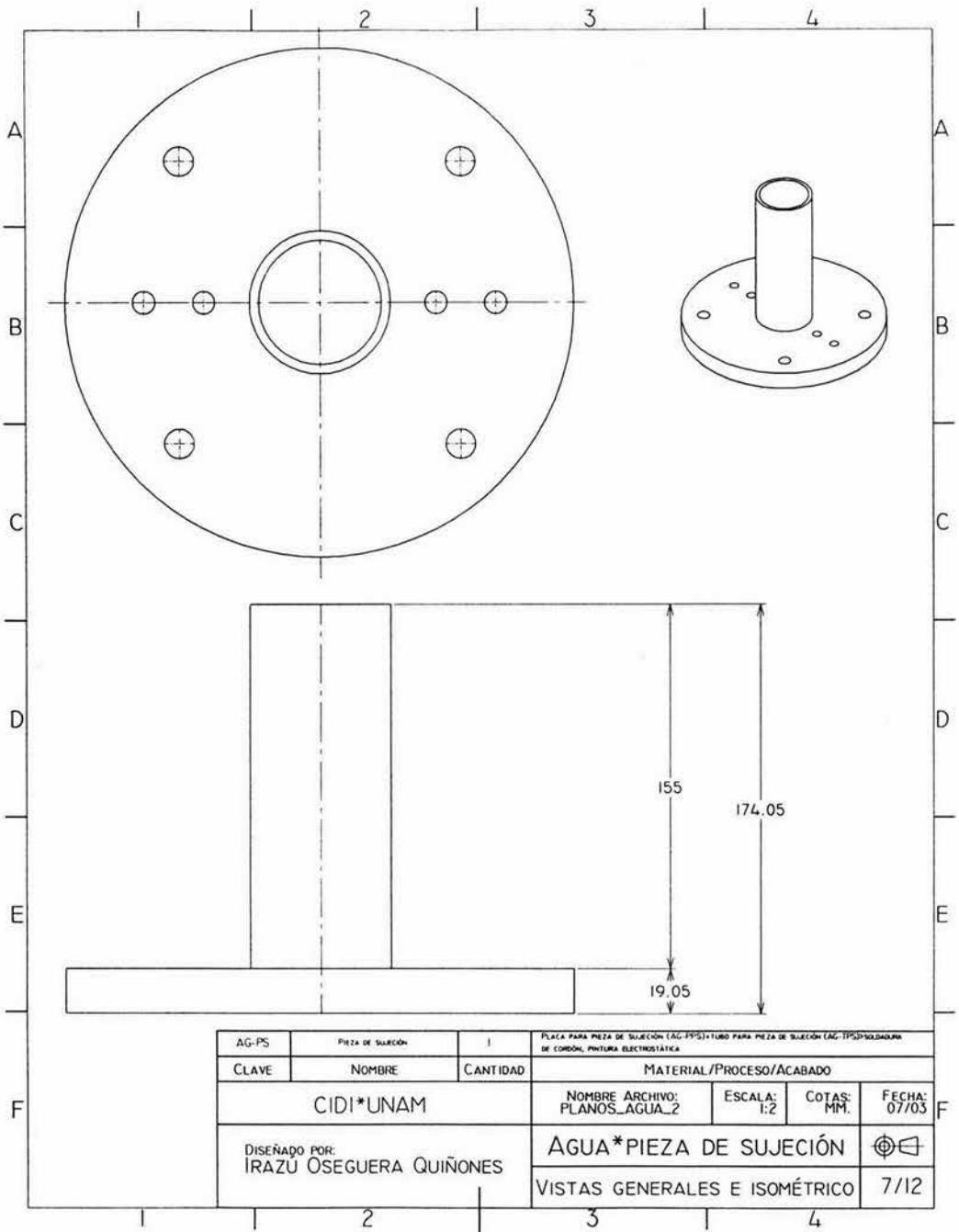
AG-11'S	PLACA PARA PIEZA DE SUECIÓN	1	PLACA DE ACERO A-36 DE 3/4" HERRINADO, CORTI			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: 1/4	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			AGUA			
			CORTE A-A'			3/12

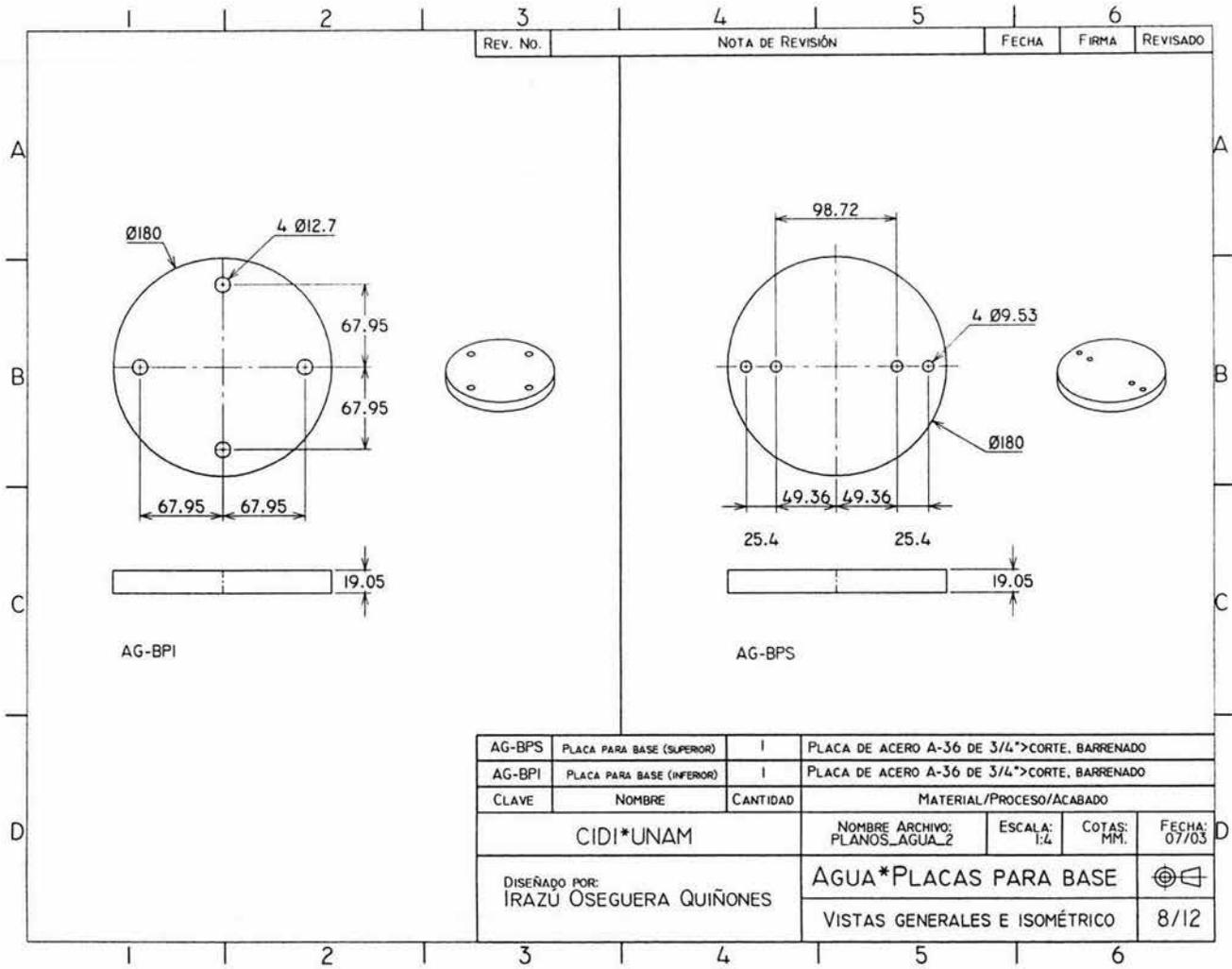




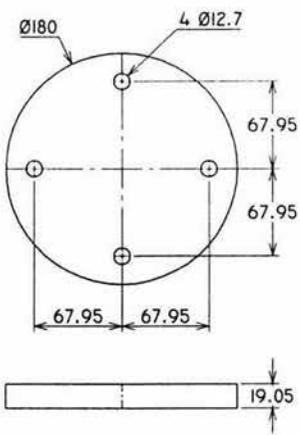
AG-S	SOPORTE	1	BASE(AG-B)+RESORTE(AG-01)+PLA SUJECIÓN(AG-PS)+JUNIONES CON U DE 3/8" P/AS. COPER(AG-42) TORNILLOS DE 1/2"x1 1/2"CANETA REDONDA P/AS COPER(10-1/2),TUERCAS DE 1/2"x3/8"(10-1/2,TU-3/8)			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.	FECHA: 08/03
	DISEÑO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		AGUA*SOPORTE			
			VISTAS GENERALES E ISOMÉRICO			5/12



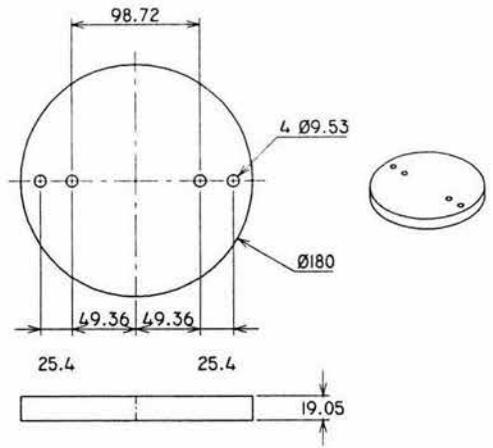




REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

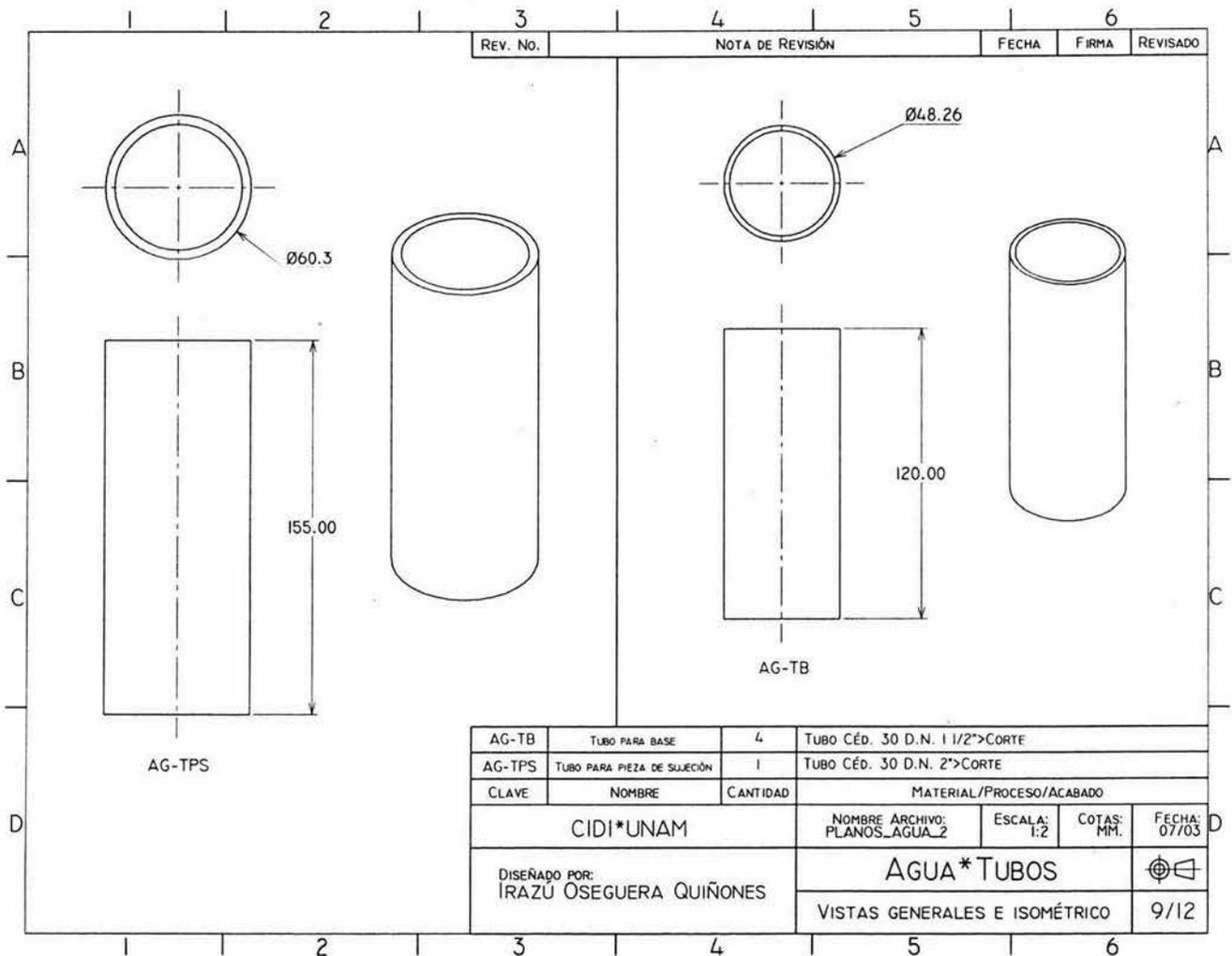


AG-BPI



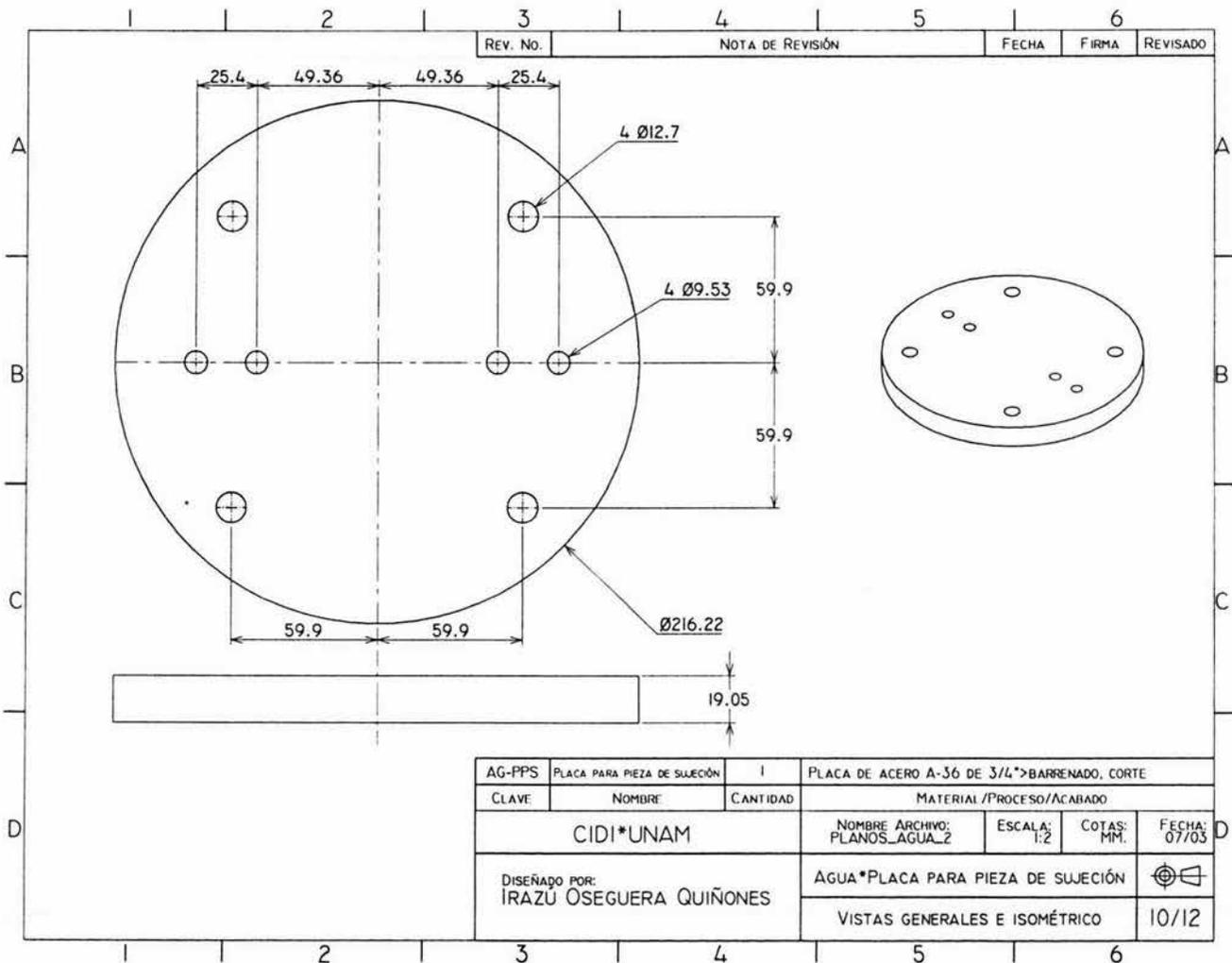
AG-BPS

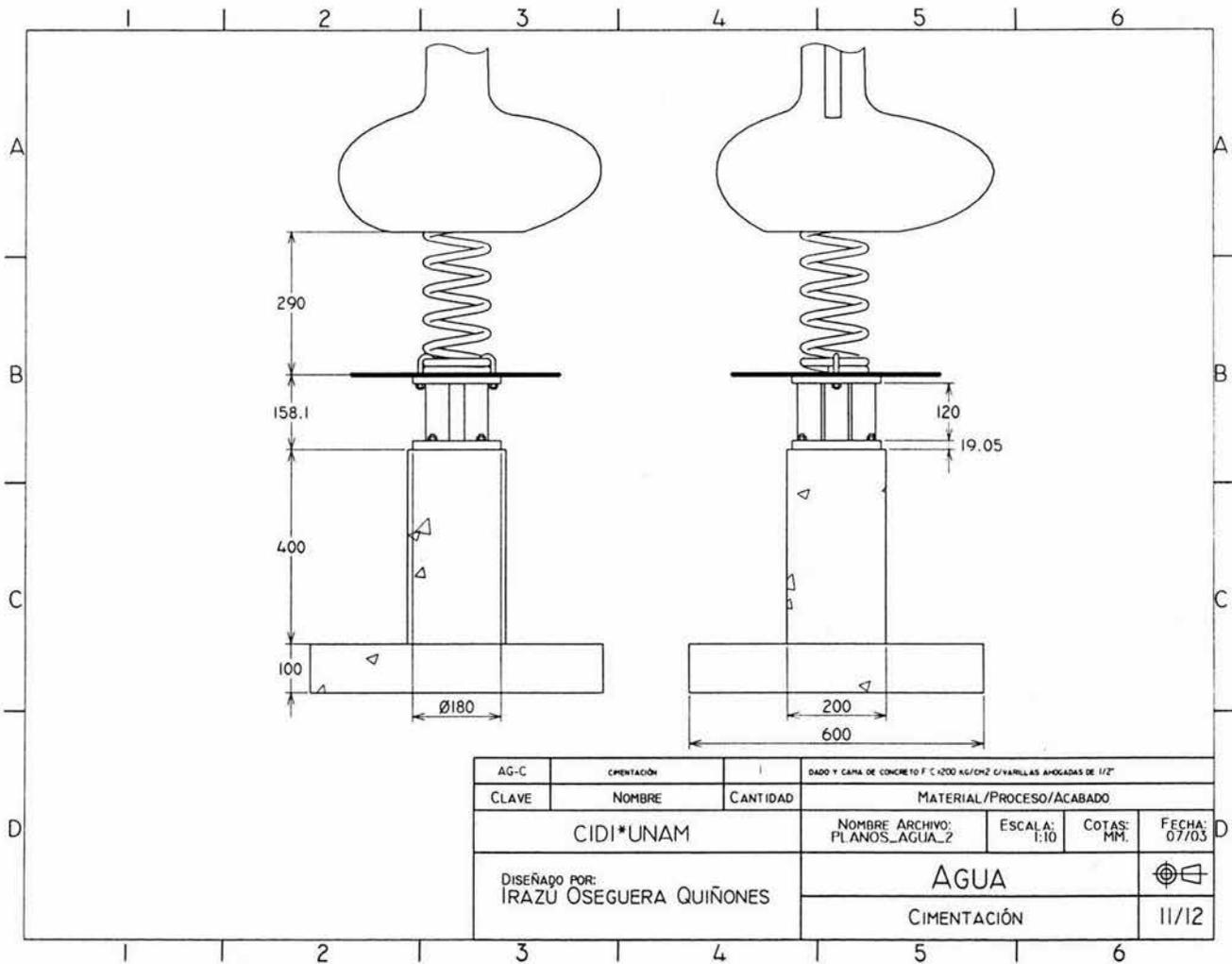
AG-BPS	PLACA PARA BASE (SUPERIOR)	1	PLACA DE ACERO A-36 DE 3/4" >CORTE, BARRENADO		
AG-BPI	PLACA PARA BASE (INFERIOR)	1	PLACA DE ACERO A-36 DE 3/4" >CORTE, BARRENADO		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: 1:1	COTAS: MM.
DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES			AGUA*PLACAS PARA BASE		FECHA: 07/03
			VISTAS GENERALES E ISOMÉTRICO		8/12



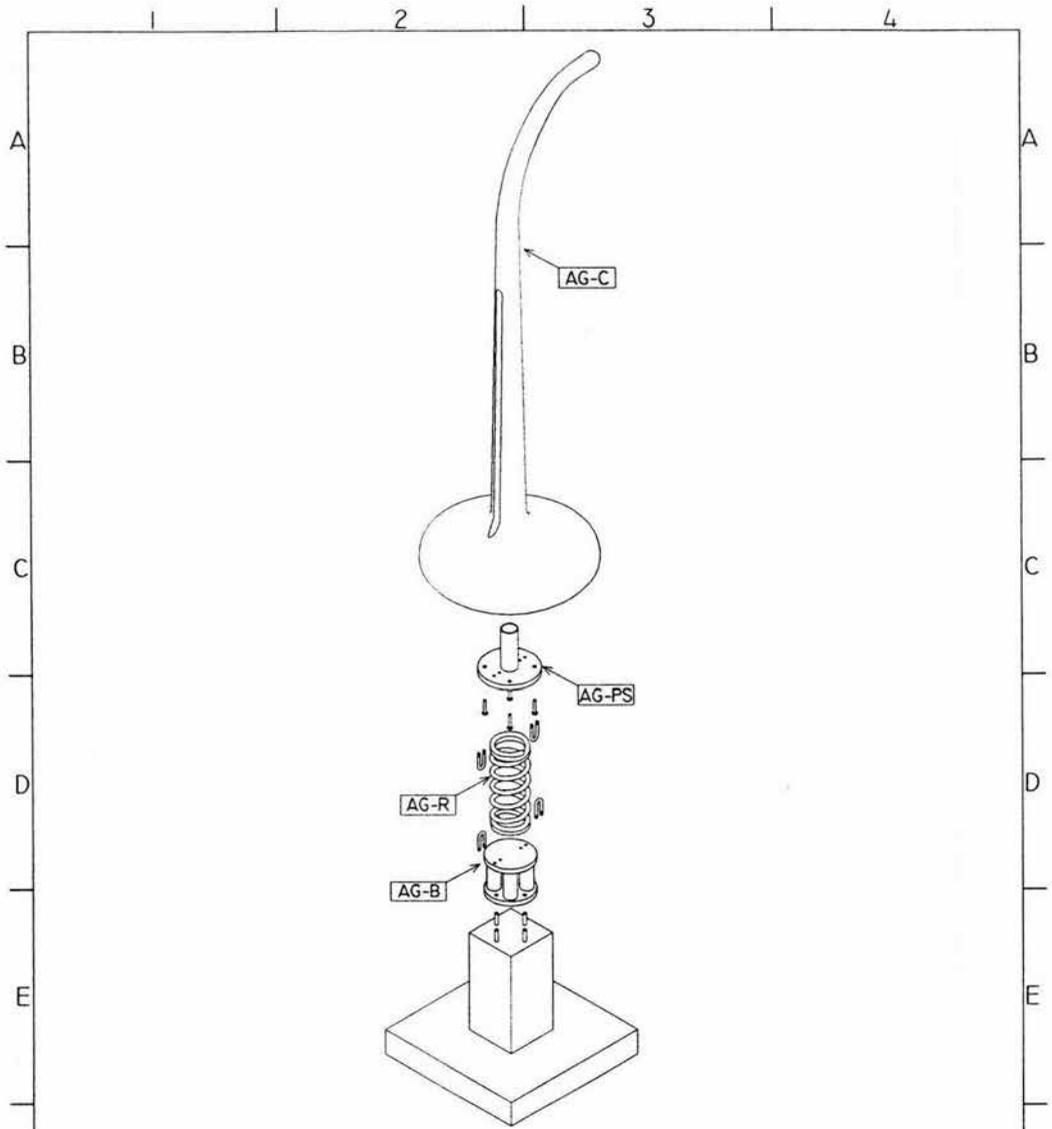
REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

AG-TB	TUBO PARA BASE	4	TUBO CÉD. 30 D.N. 1 1/2" >CORTE			
AG-TPS	TUBO PARA PIEZA DE SUJECIÓN	1	TUBO CÉD. 30 D.N. 2" >CORTE			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: 1:2	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES			AGUA*TUBOS			
			VISTAS GENERALES E ISOMÉTRICO			9/12



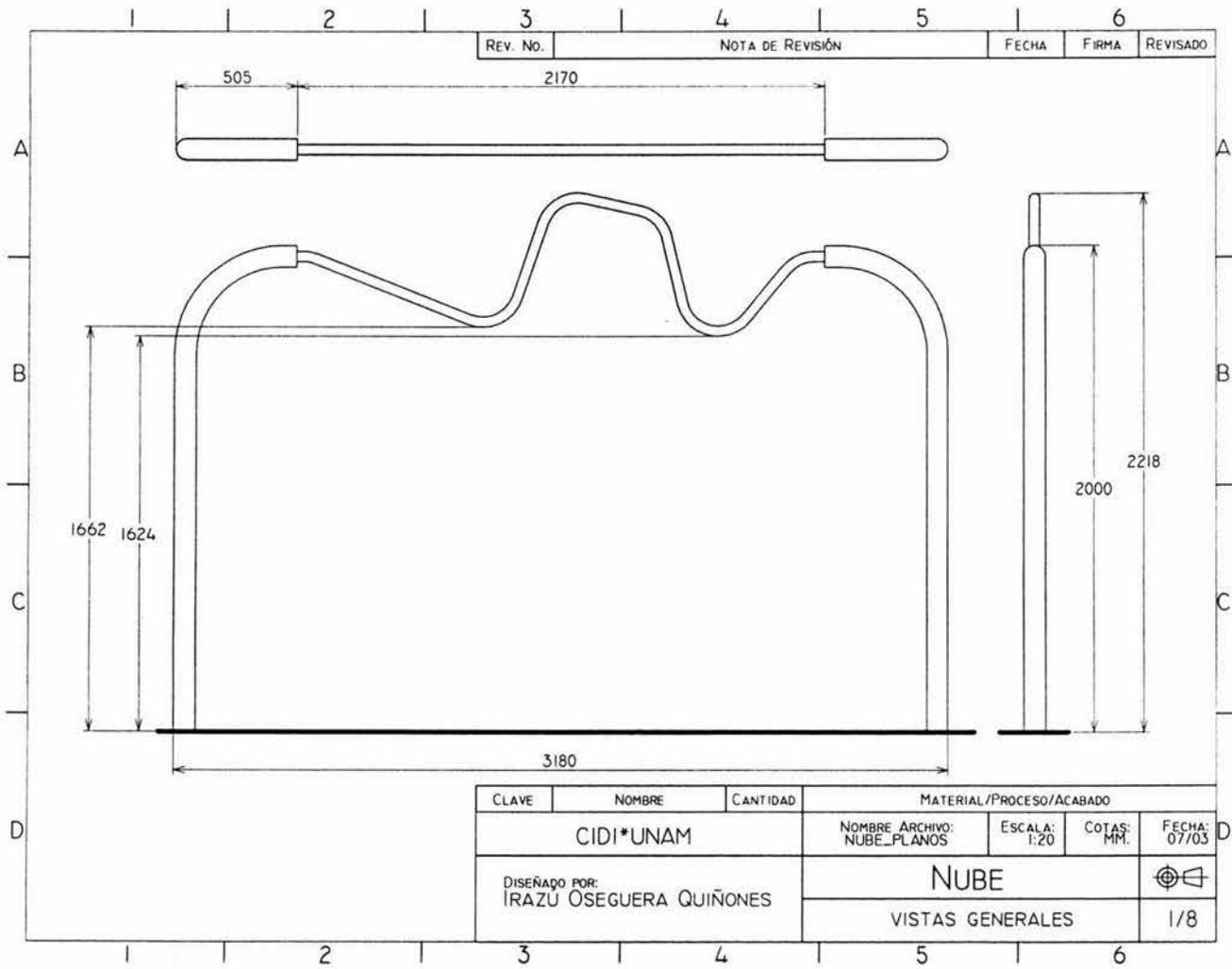


AG-C	CIMENTACIÓN	1	DADO Y CANA DE CONCRETO F.C. 1200 KG/CM ² C/VANILLAS AHOGADAS DE 1/2"			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: 1:10	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			AGUA			
			CIMENTACIÓN			11/12



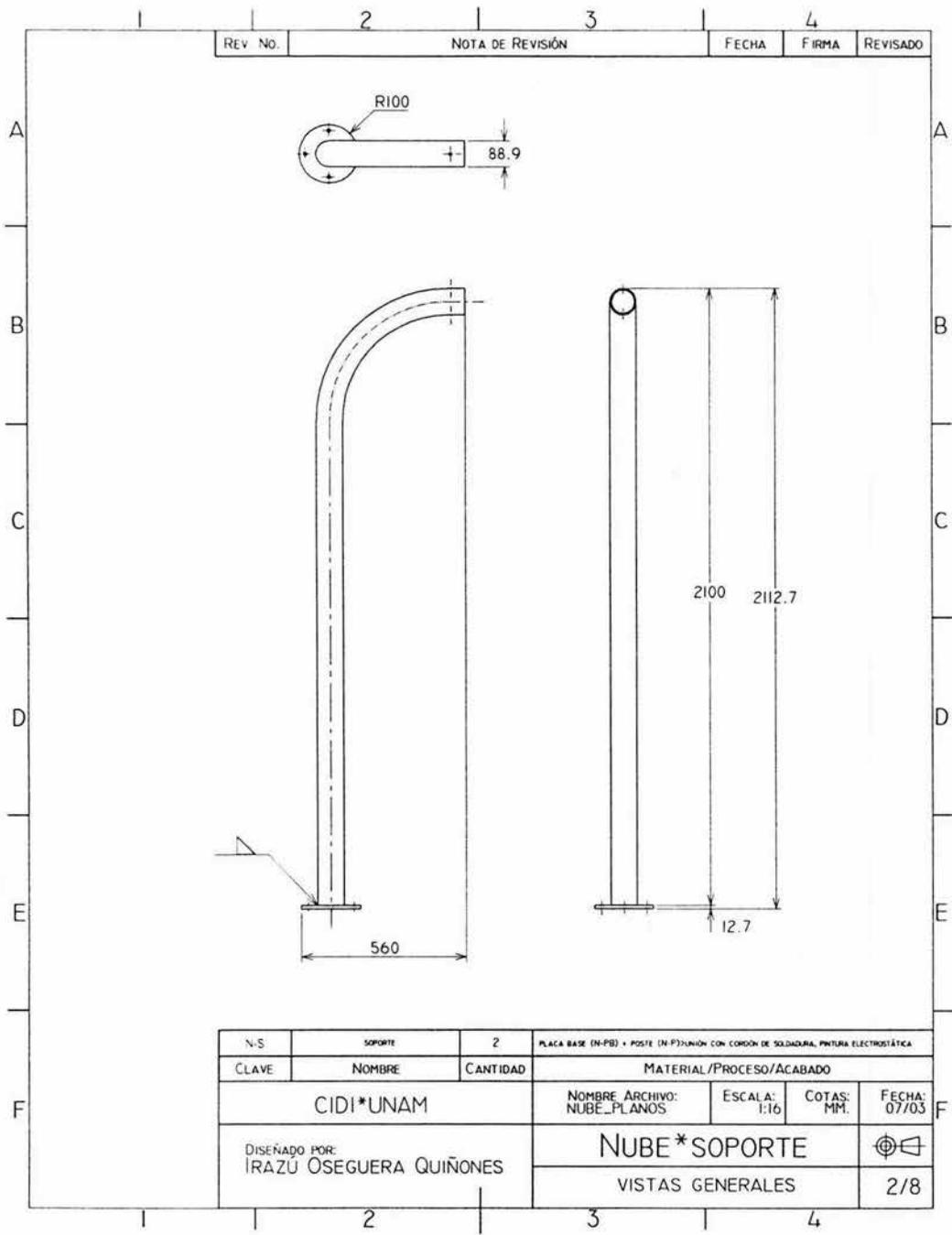
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_AGUA_2	ESCALA: S/E	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			AGUA			⊕ ⊞
			DESPIECE			12/12

Planos **3*** Nube

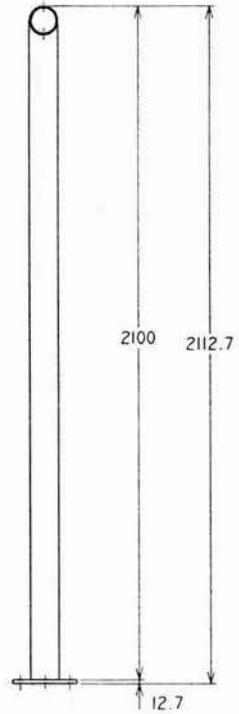
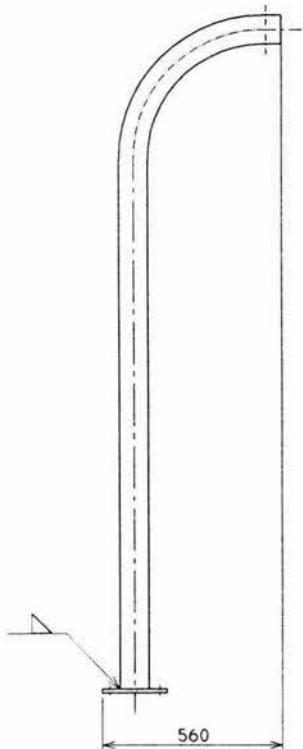
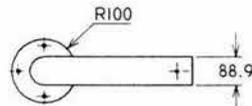


REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL / PROCESO / ACABADO		
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:20	COTAS: MM.
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		NUBE		FECHA: 07/03
			VISTAS GENERALES		1/8



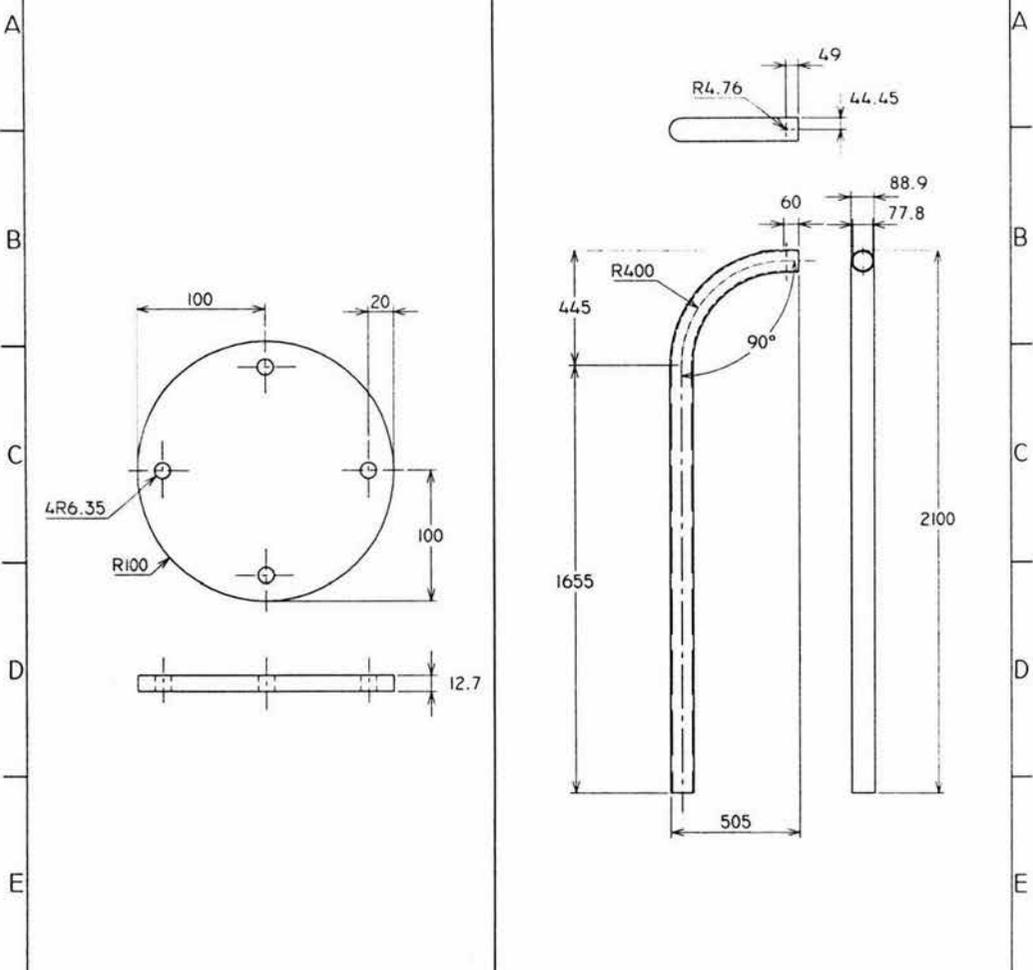
REV No.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		
		FECHA	FIRMA
			REVISADO



N-S	SOPORTE	2	PLACA BASE (N-PB) + POSTE (N-P) UNIÓN CON CORDÓN DE SOLDADURA PINTURA ELECTROSTÁTICA			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:16	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		NUBE*SOPORTE			
			VISTAS GENERALES		2/8	

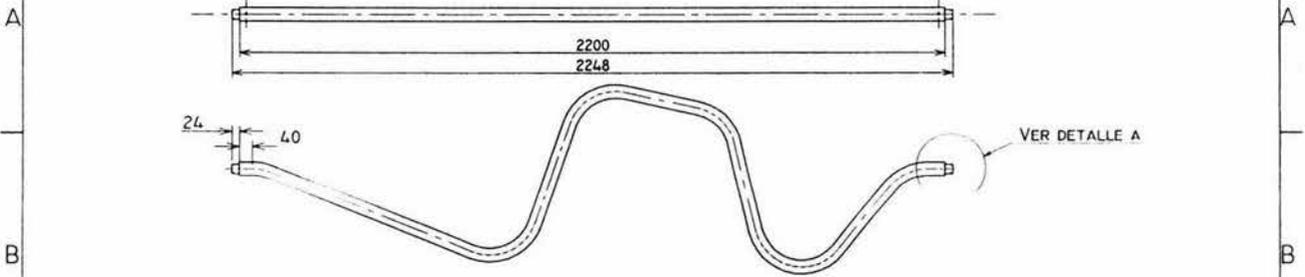
REV. NO.	2	3	4	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	---	---	---	-------	-------	----------

ESC. 1:4

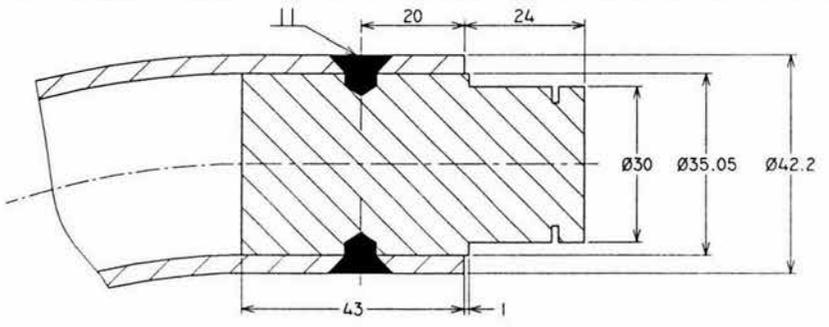


N-PB	PLACA BASE	1	PLACA DE ACERO DE 1/2"CORTE, BARRENADO			
N-P	POSTE	1	TUBO CÉD. 80 C/COSTURA D.N. 3"CORTE, BARRENADO, DOBLEZ			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:20	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		NUBE*PLACA BASE Y POSTE				
		VISTAS GENERALES			3/8	

1	2	3	4	5	6	
REV. No.		NOTA DE REVISIÓN		FECHA	FIRMA	REVISADO

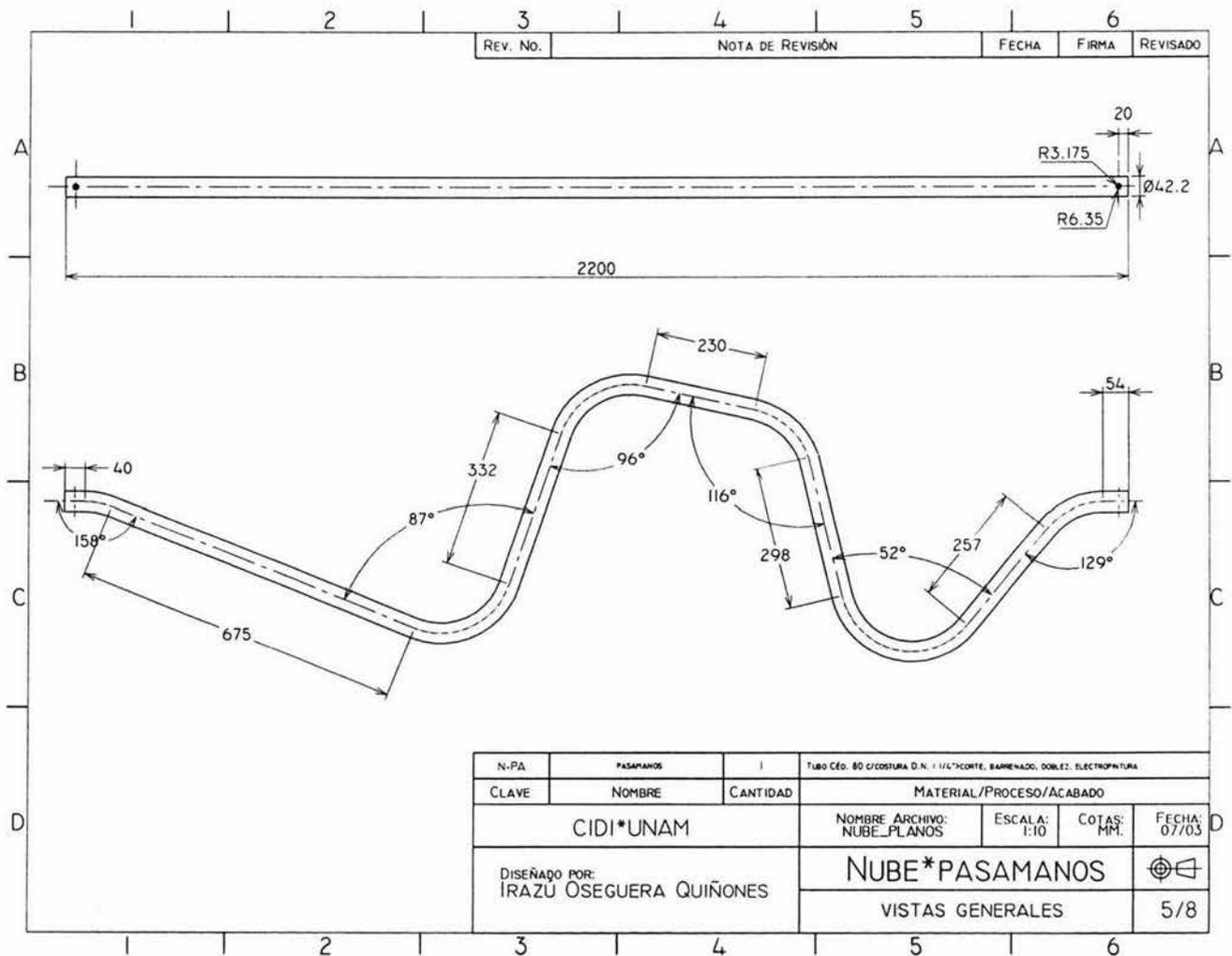


ESC. 1:1



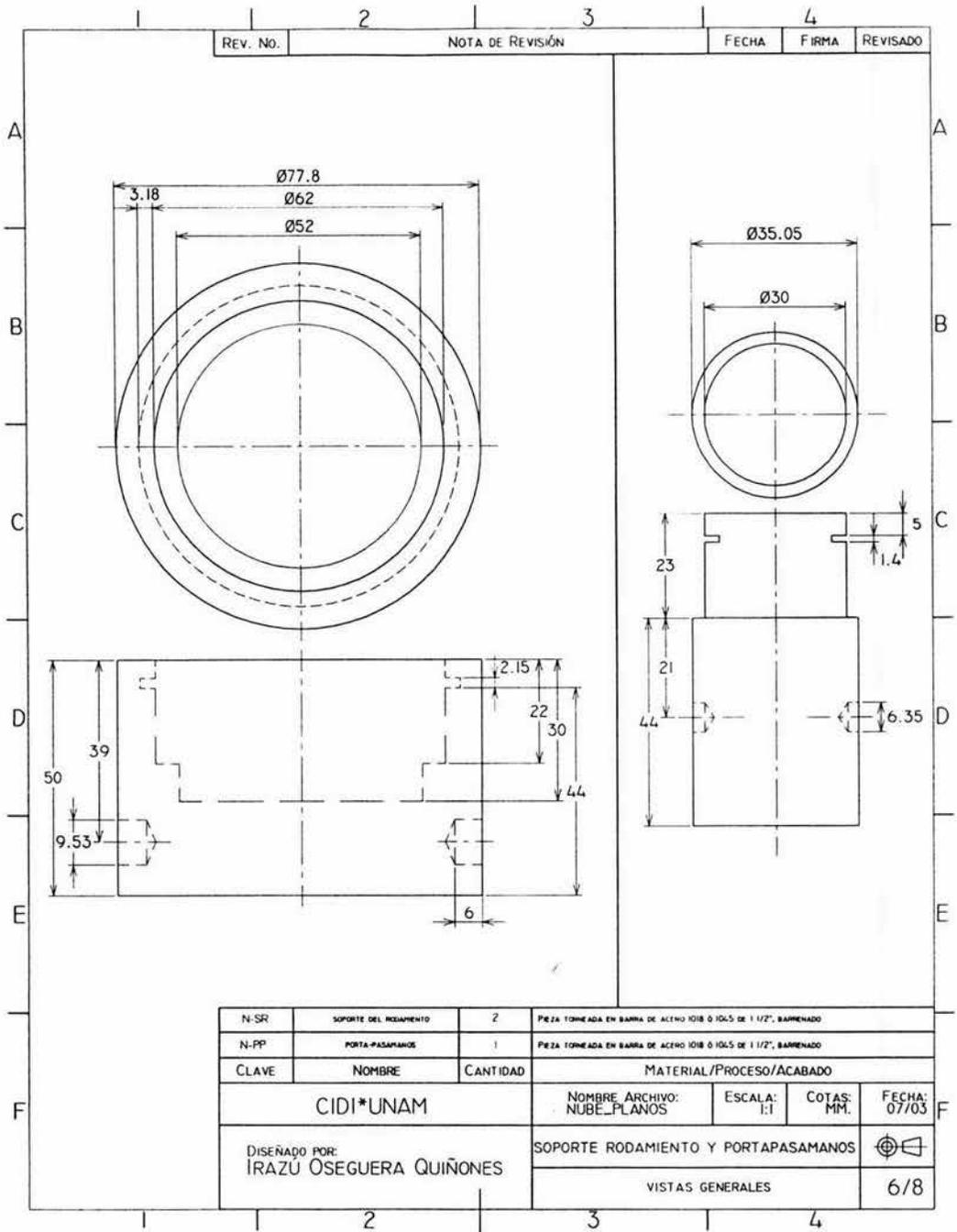
DETALLE A

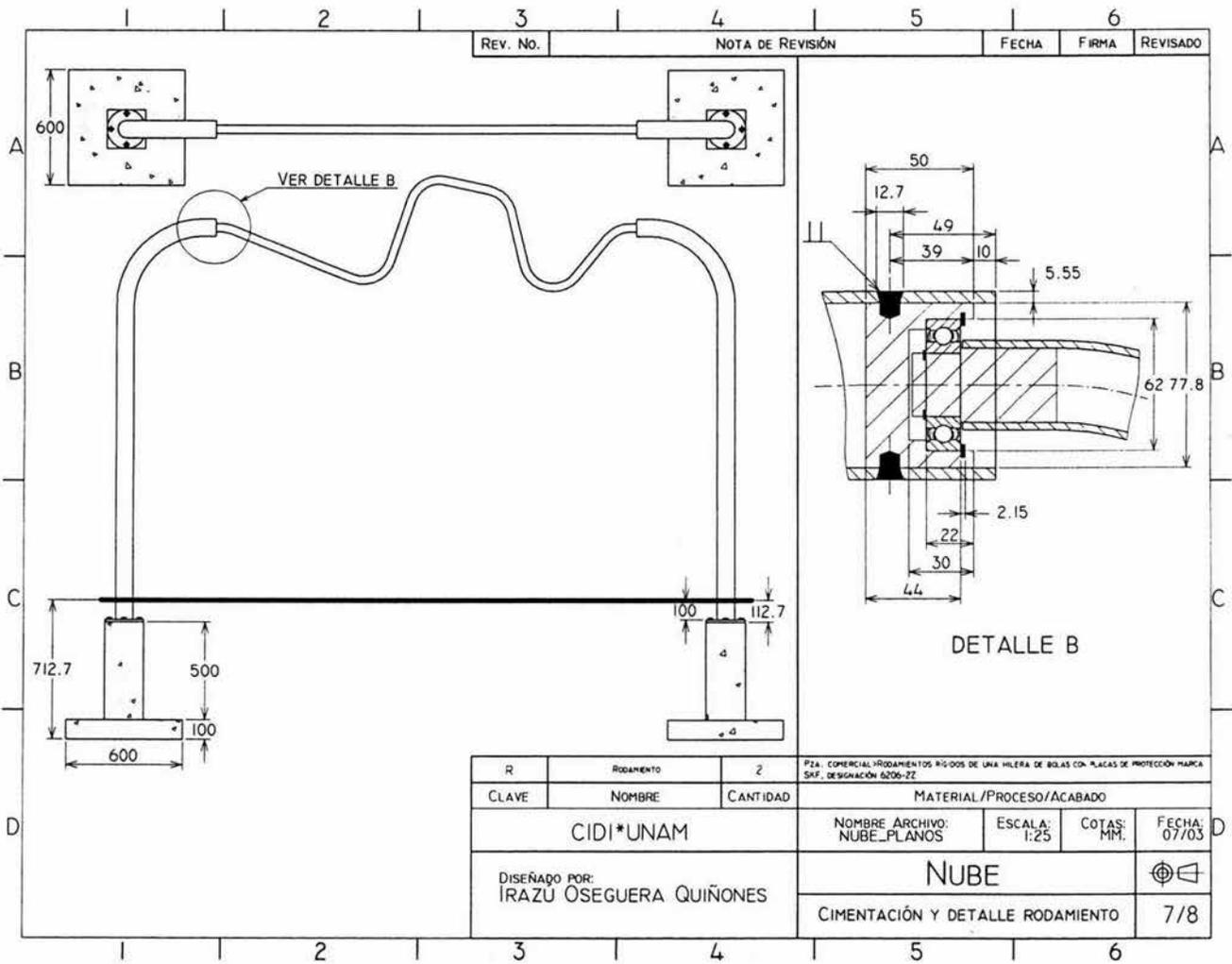
N-TG	TUBO GIRATORIO	1	PASAMANOS (N-PA) + PORTAPASAMANOS (N-PP)			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:16	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		NUBE*PIEZA MÓVIL			
			VISTAS GENERALES Y DETALLE		4/8	



REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

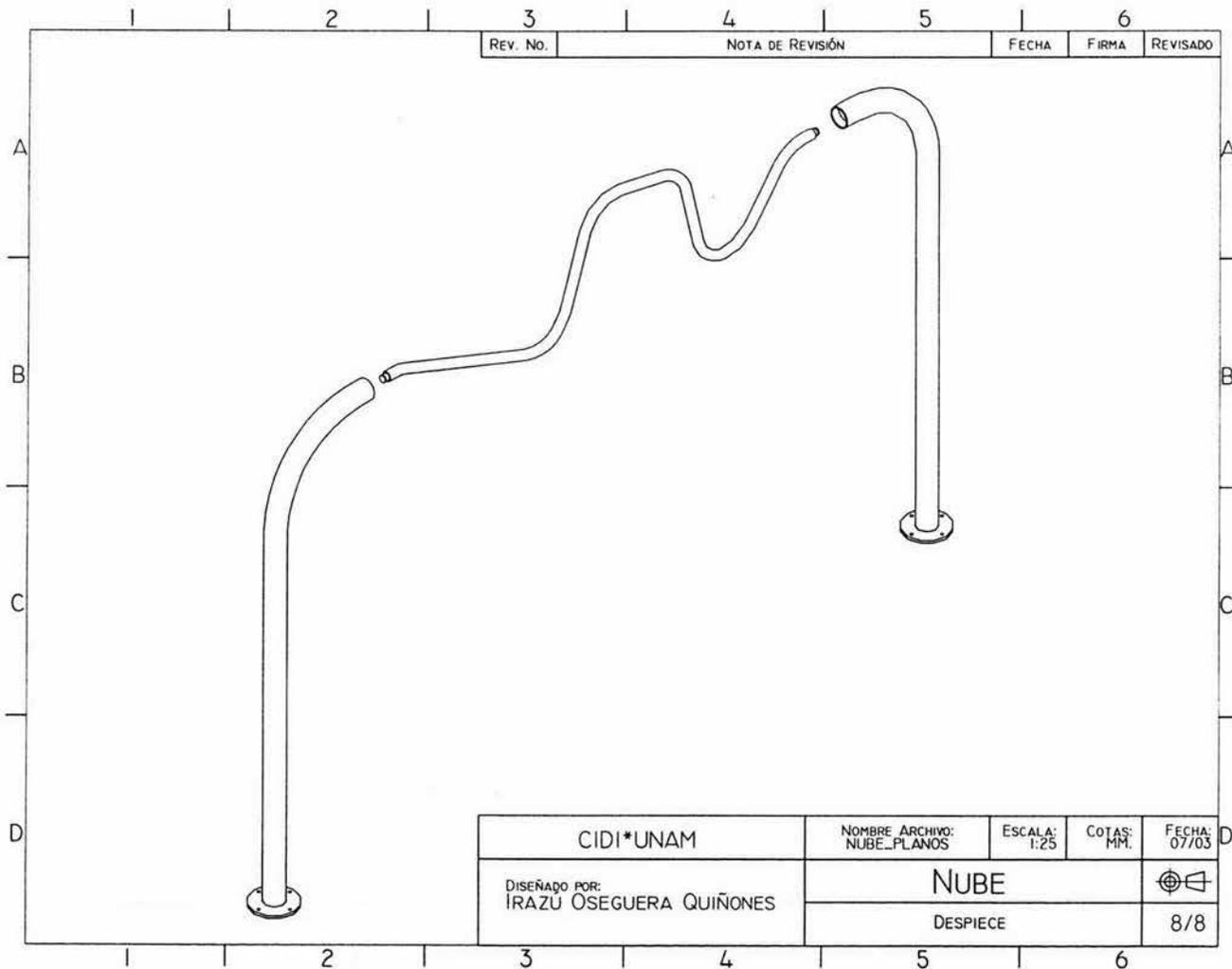
N.-PA.	PASAMANOS	1	TUBO CÉD. 80 C/COSTURA D.N. 11/4"CORTE, BARRINADO, DOBLEZ. ELECTROFUSIÓN			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:10	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			NUBE*PASAMANOS			
			VISTAS GENERALES		5/8	





REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

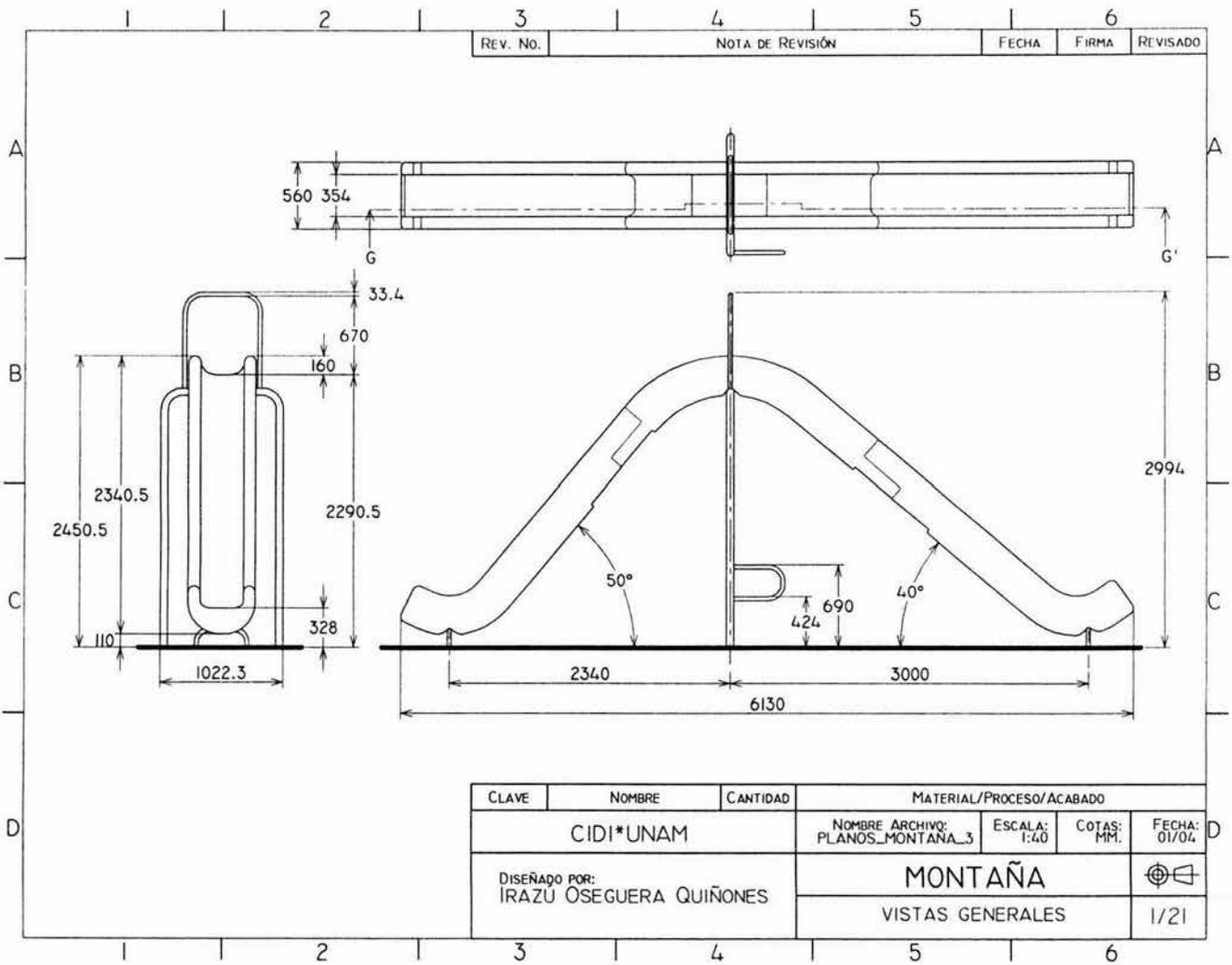
R	RODAMIENTO	2	PZA. COMERCIAL RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS CON CLACAS DE PROTECCION MARCA SKF. DESIGNACION 6206-ZZ		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:25	COTAS: MM.
DISEÑO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			NUBE		FECHA: 07/03
			CIMENTACIÓN Y DETALLE RODAMIENTO		7/8

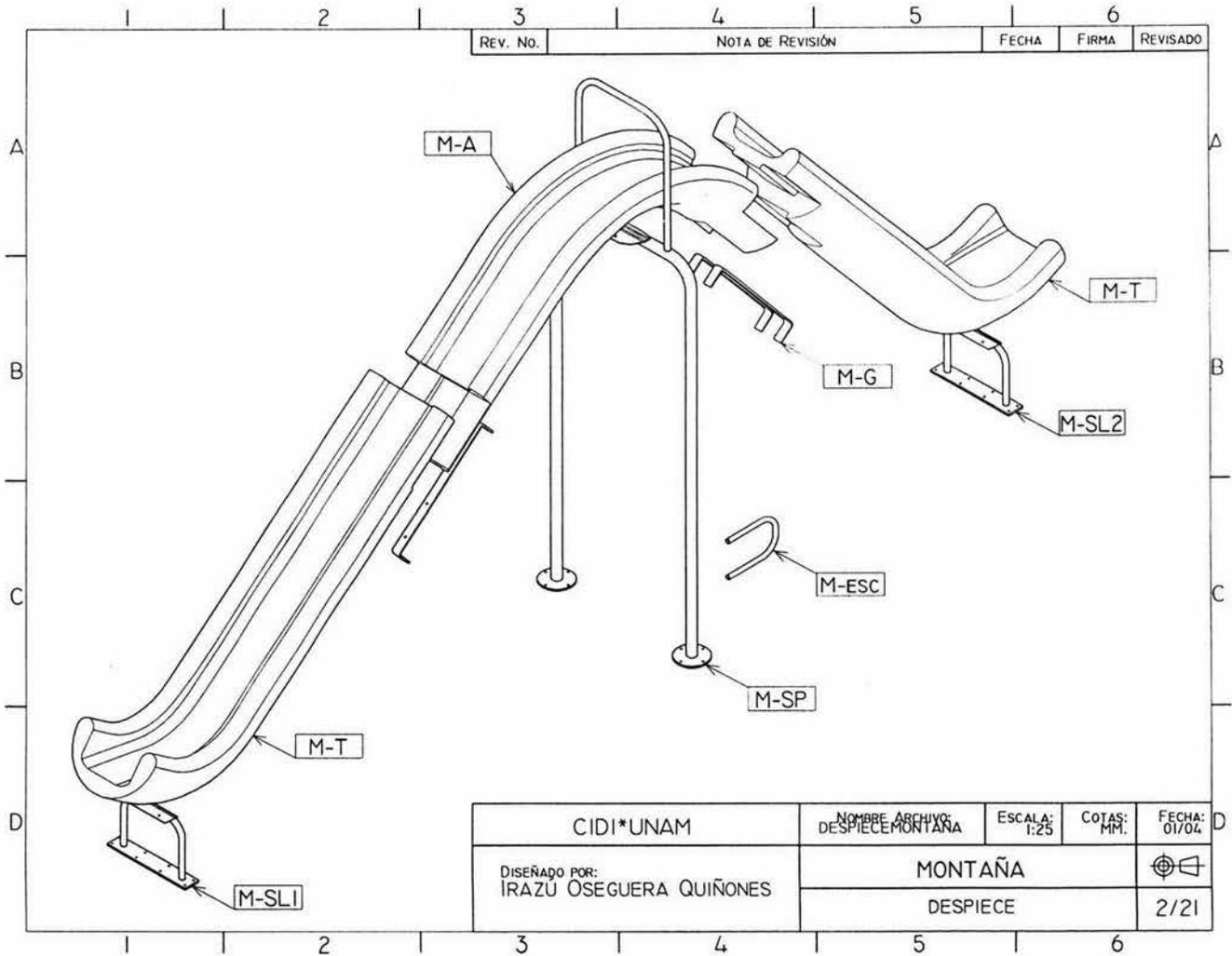


REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

CIDI*UNAM	NOMBRE ARCHIVO: NUBE_PLANOS	ESCALA: 1:25	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES	NUBE			
	DESPIECE		8/8	

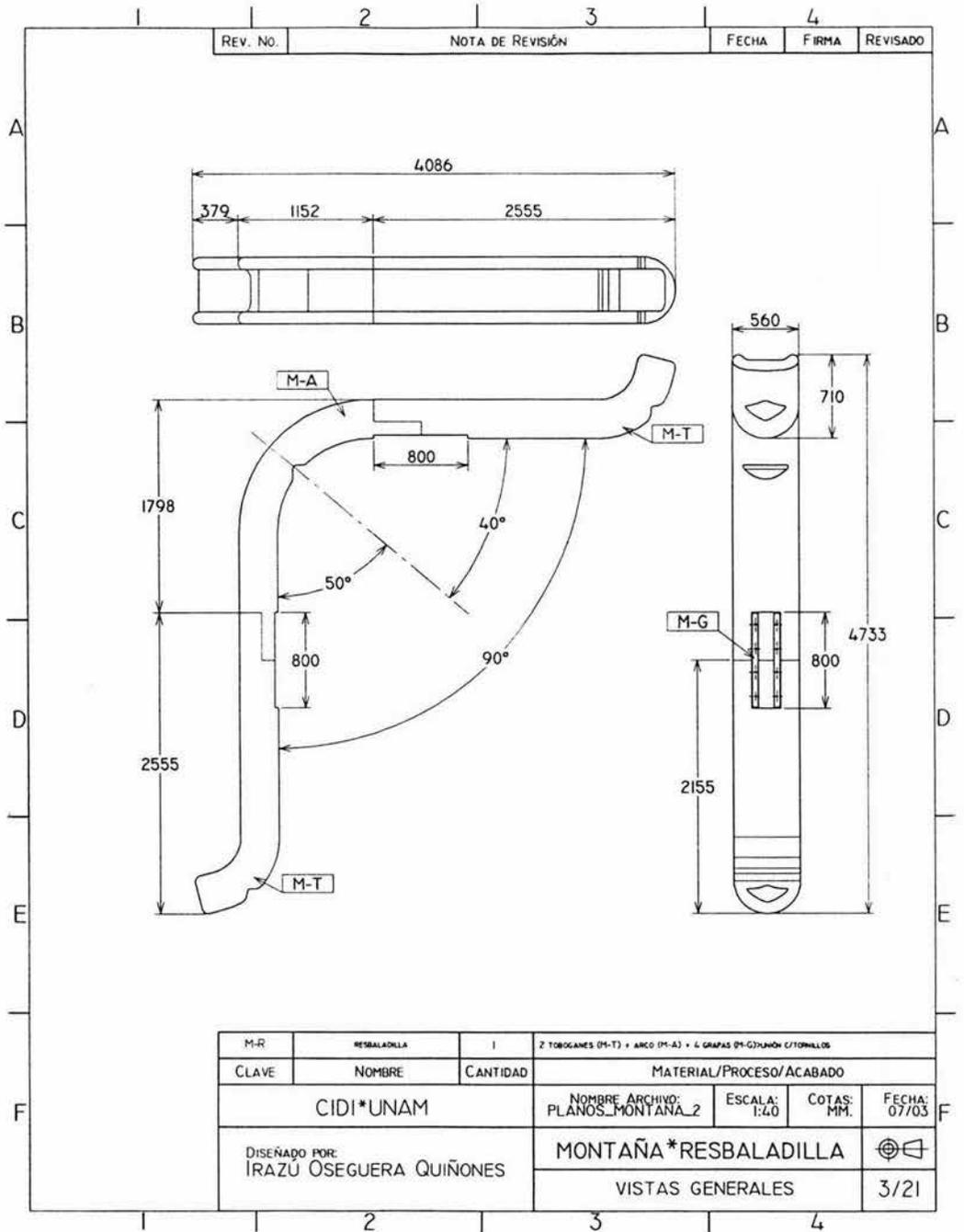
Planos **4*** Montaña



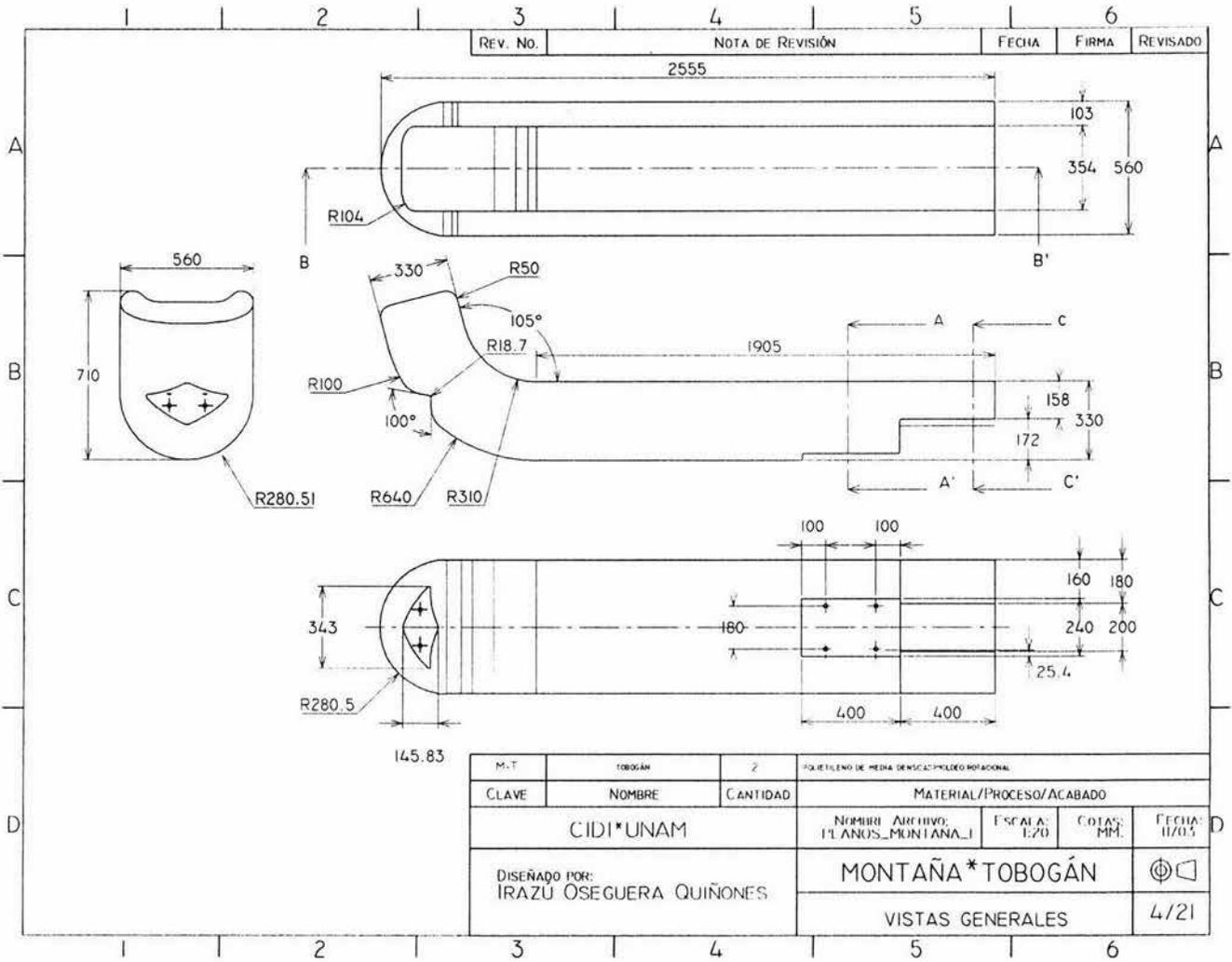


REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

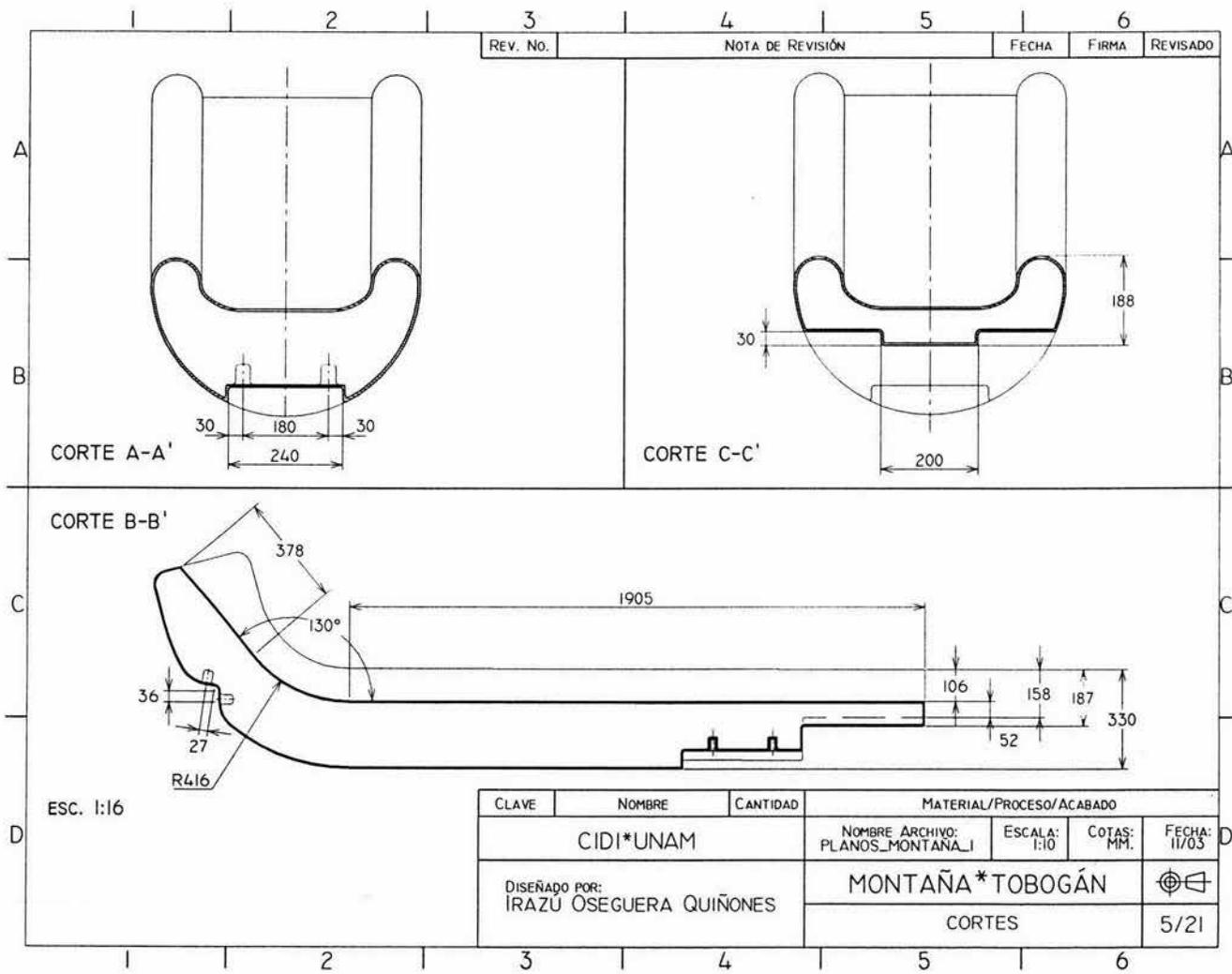
CIDI*UNAM	NOMBRE ARCHIVO: DESPIECE MONTAÑA	ESCALA: 1:25	COTAS: MM.	FECHA: 01/04
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES	MONTAÑA			
	DESPIECE			

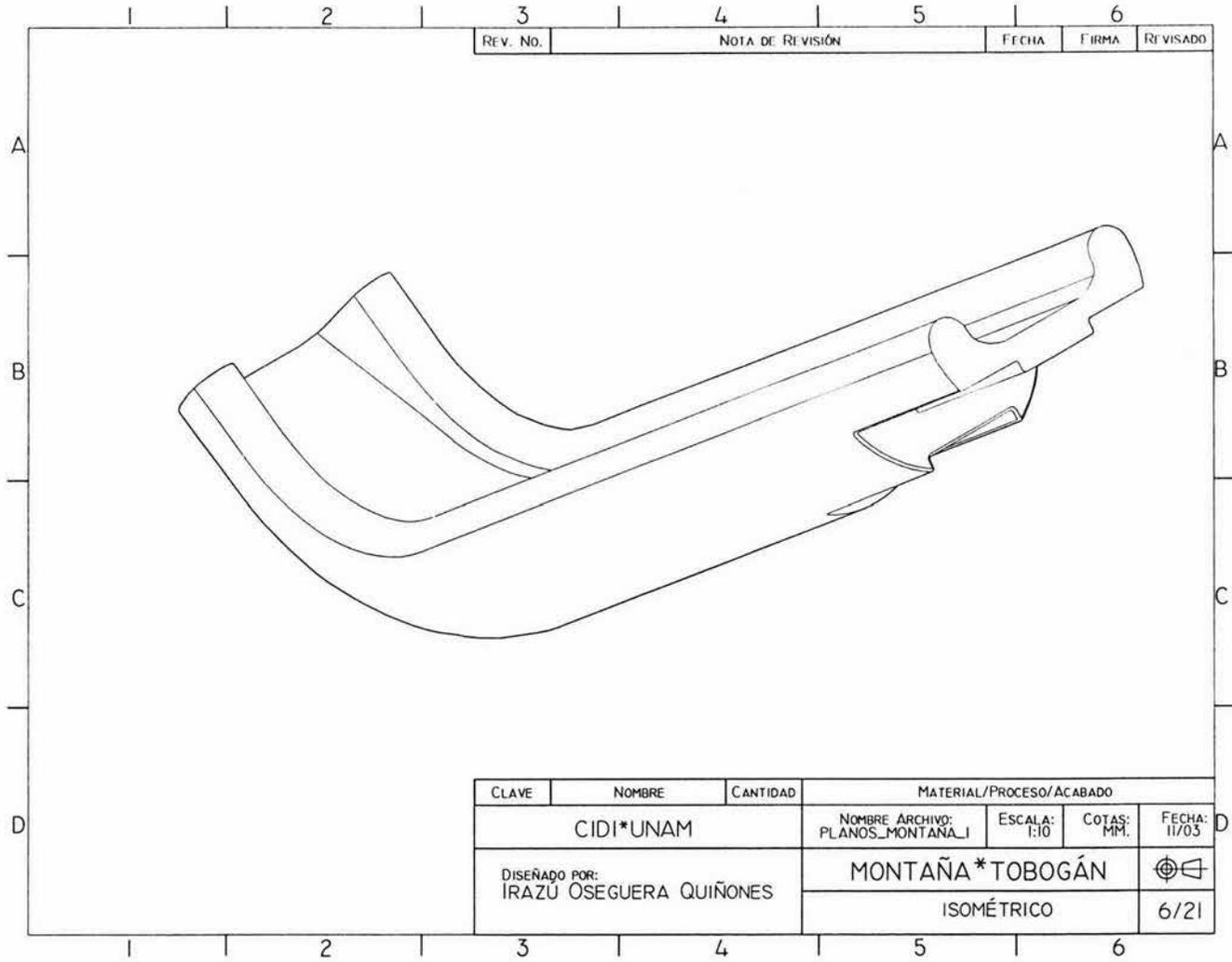


M-R	RESBALADILLA	1	2 TOBOGANES (M-T) + ARCO (M-A) + 4 GRAPAS (M-G) UNIÓN C/TORNILLOS		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTANA_2	ESCALA: 1:40	COTAS: MM. FECHA: 07/03
	DISEÑO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		MONTAÑA*RESBALADILLA		⊕ ⊞
	VISTAS GENERALES			3/21	



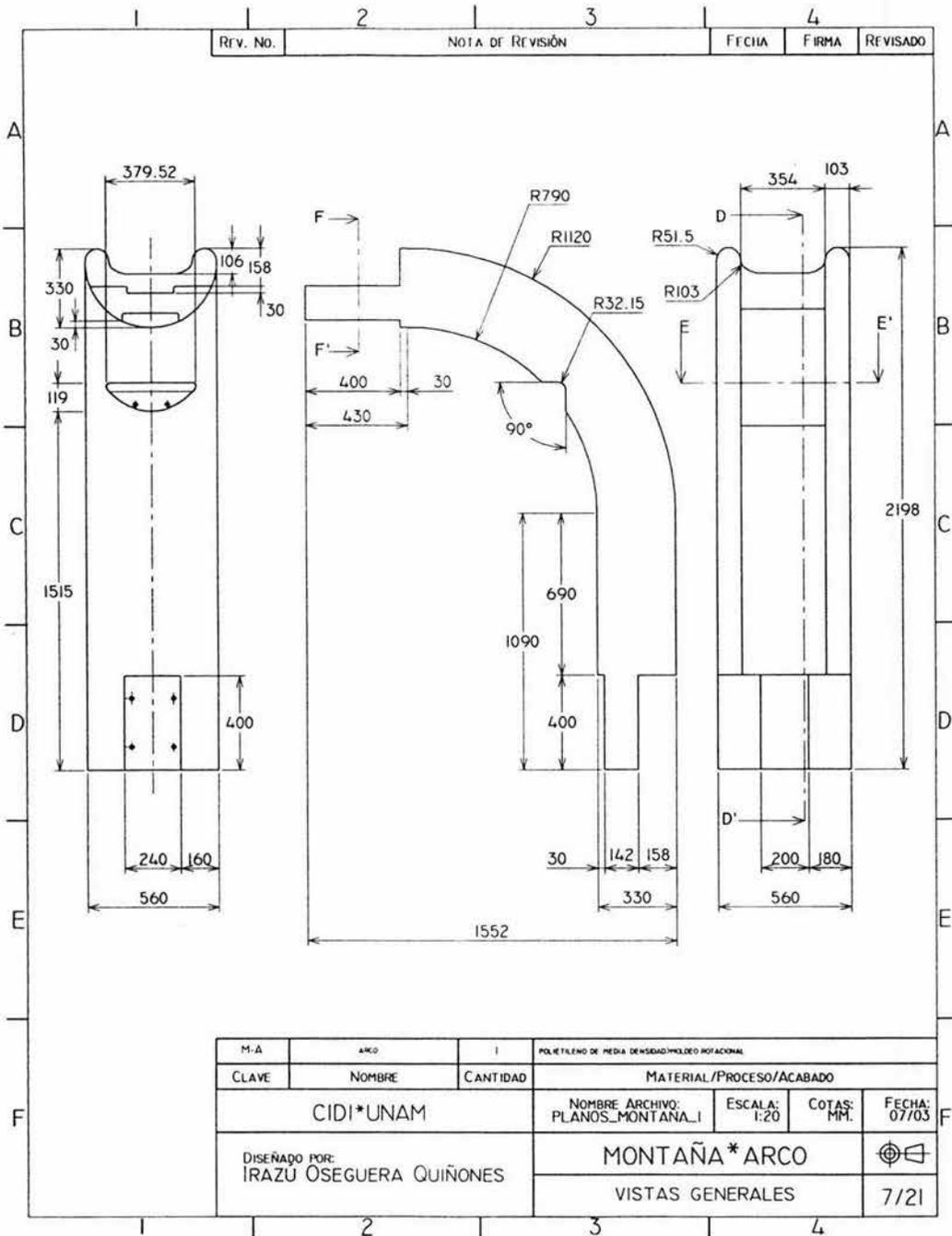
REV. No.	NOTA DE REVISIÓN		FECHA	FIRMA	REVISADO
M-T	TOBOGÁN	2	POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD*PROLISO ROTACIONAL		
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO		
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTANA.LI	ESCALA: 1/20	COPIAS: MM. FECHA: 11/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			MONTAÑA *TOBOGÁN		⊕ □
			VISTAS GENERALES		4/21

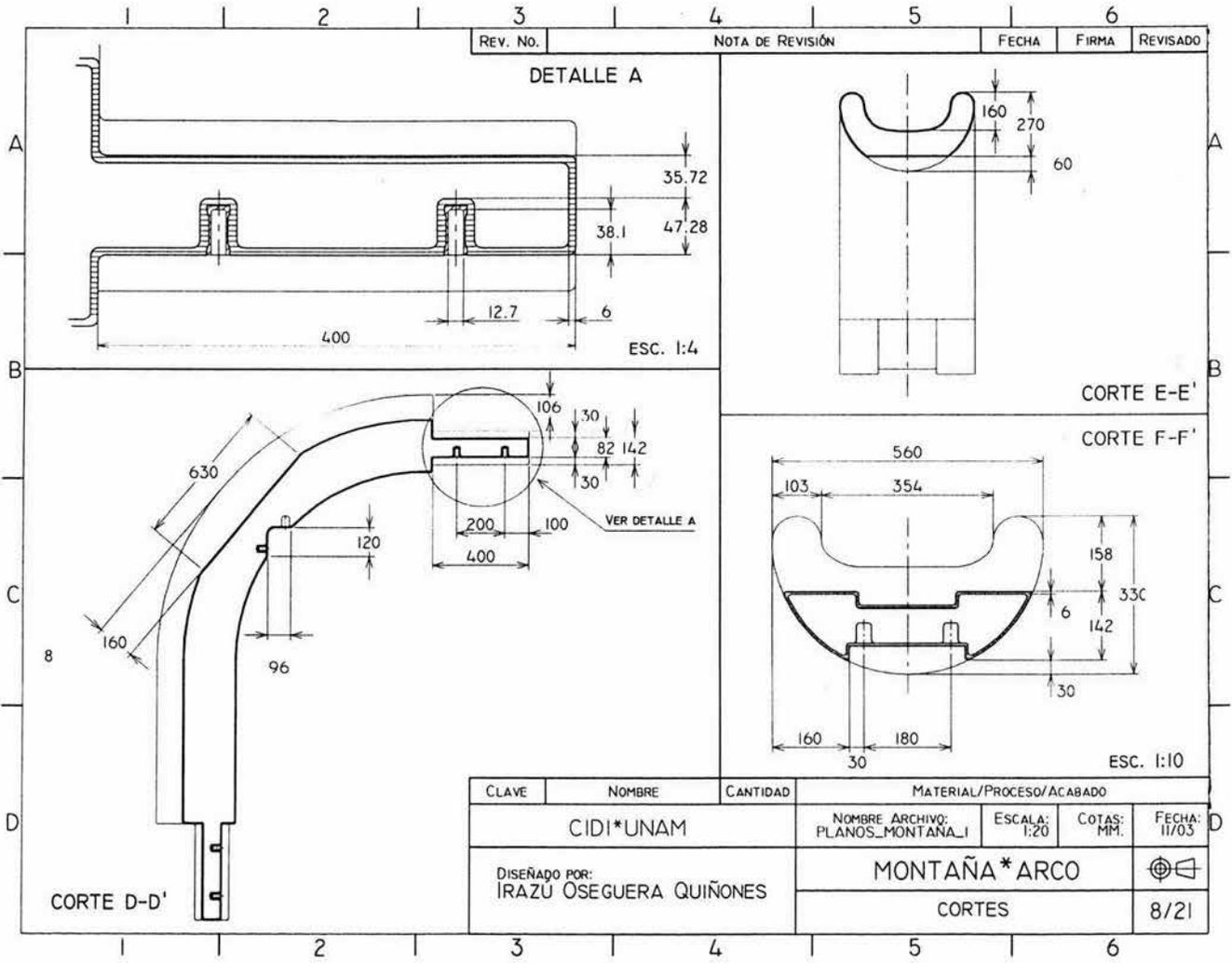




REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

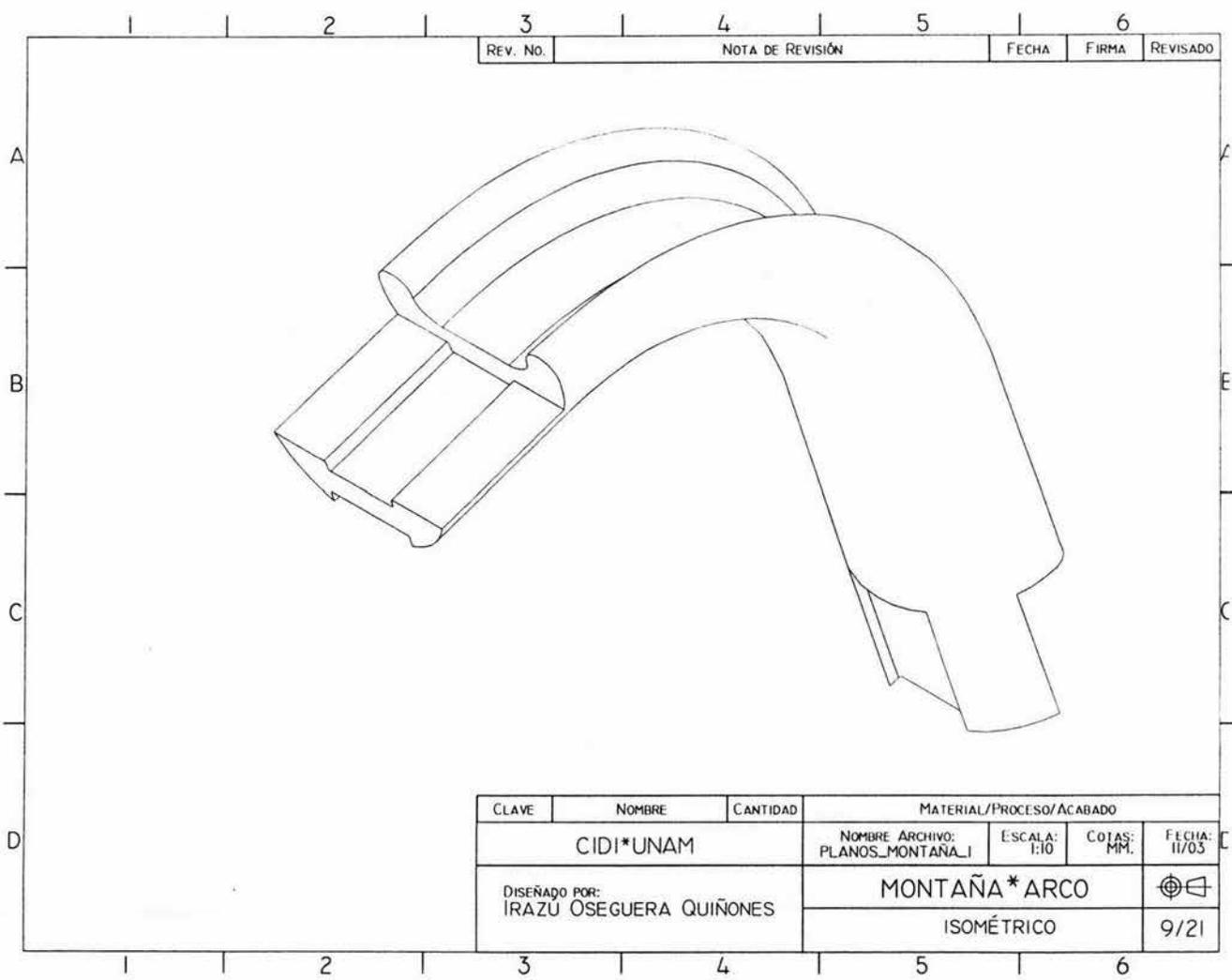
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTANA_I	ESCALA: 1:10	COTAS: MM.	FECHA: 11/03
	DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		MONTAÑA*TOBOGÁN			
			ISOMÉTRICO		6/21	





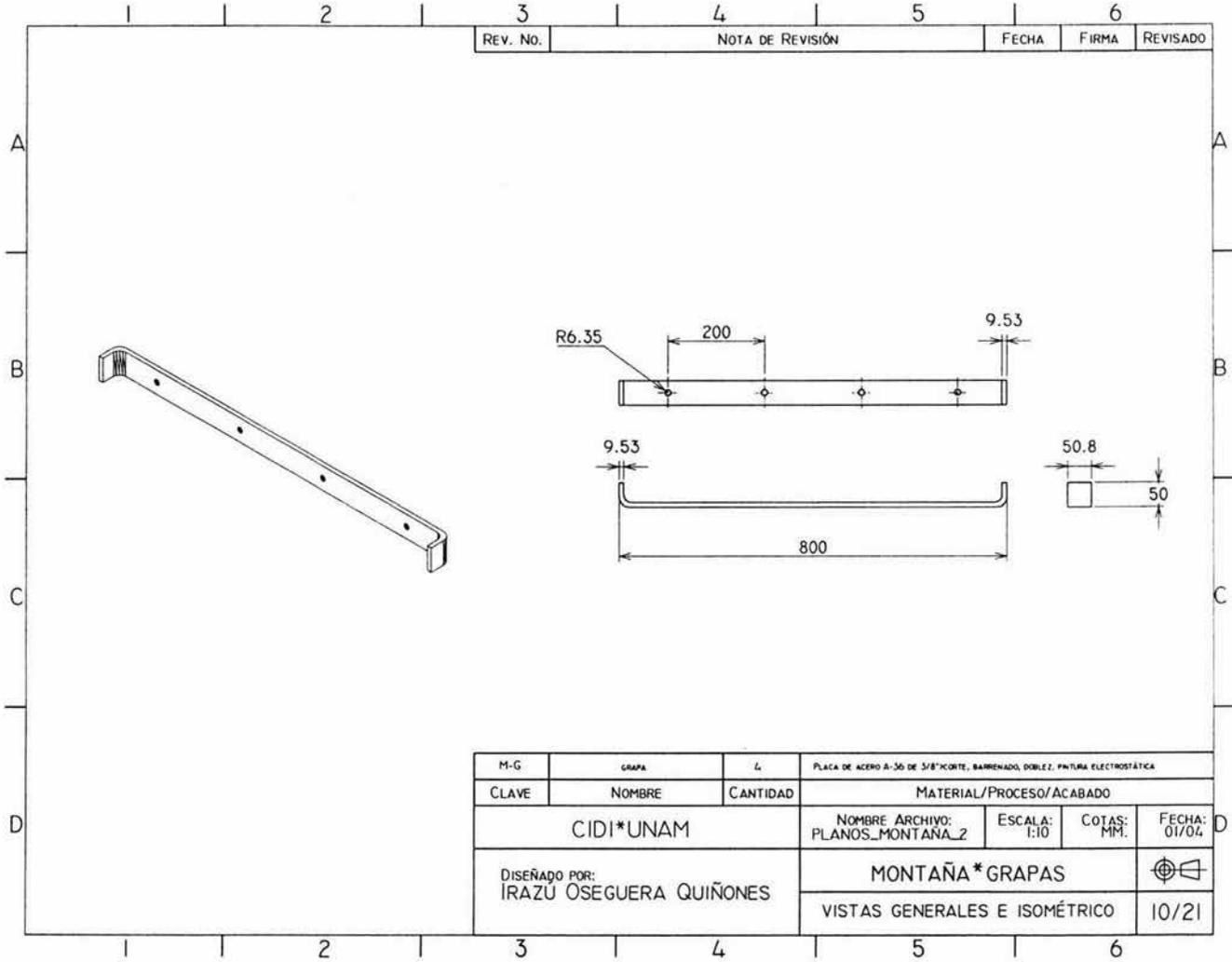
REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTAÑA_I	ESCALA: 1:20	COTAS: MM.	FECHA: 11/03
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		MONTAÑA * ARCO			
			CORTES			8/21



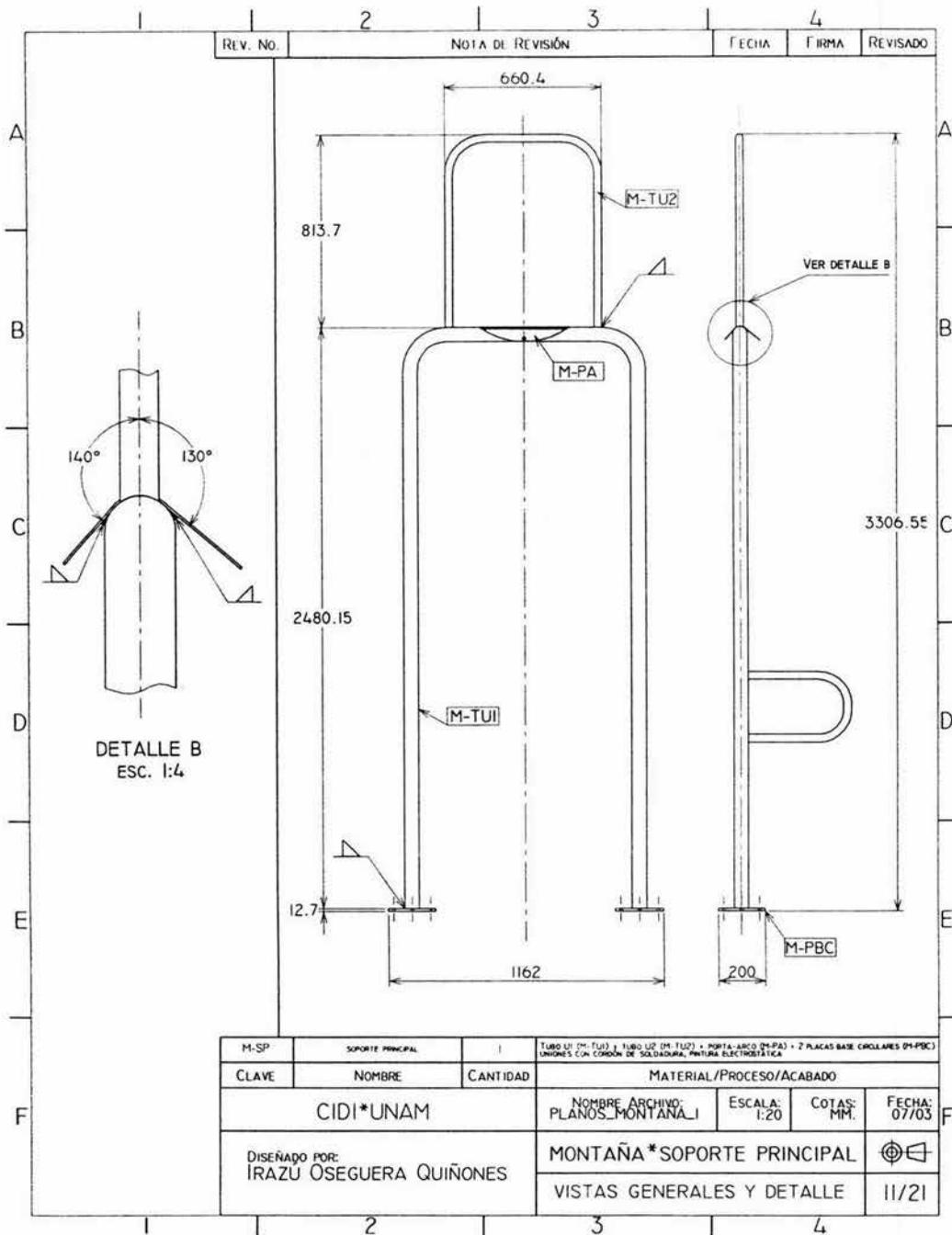
REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

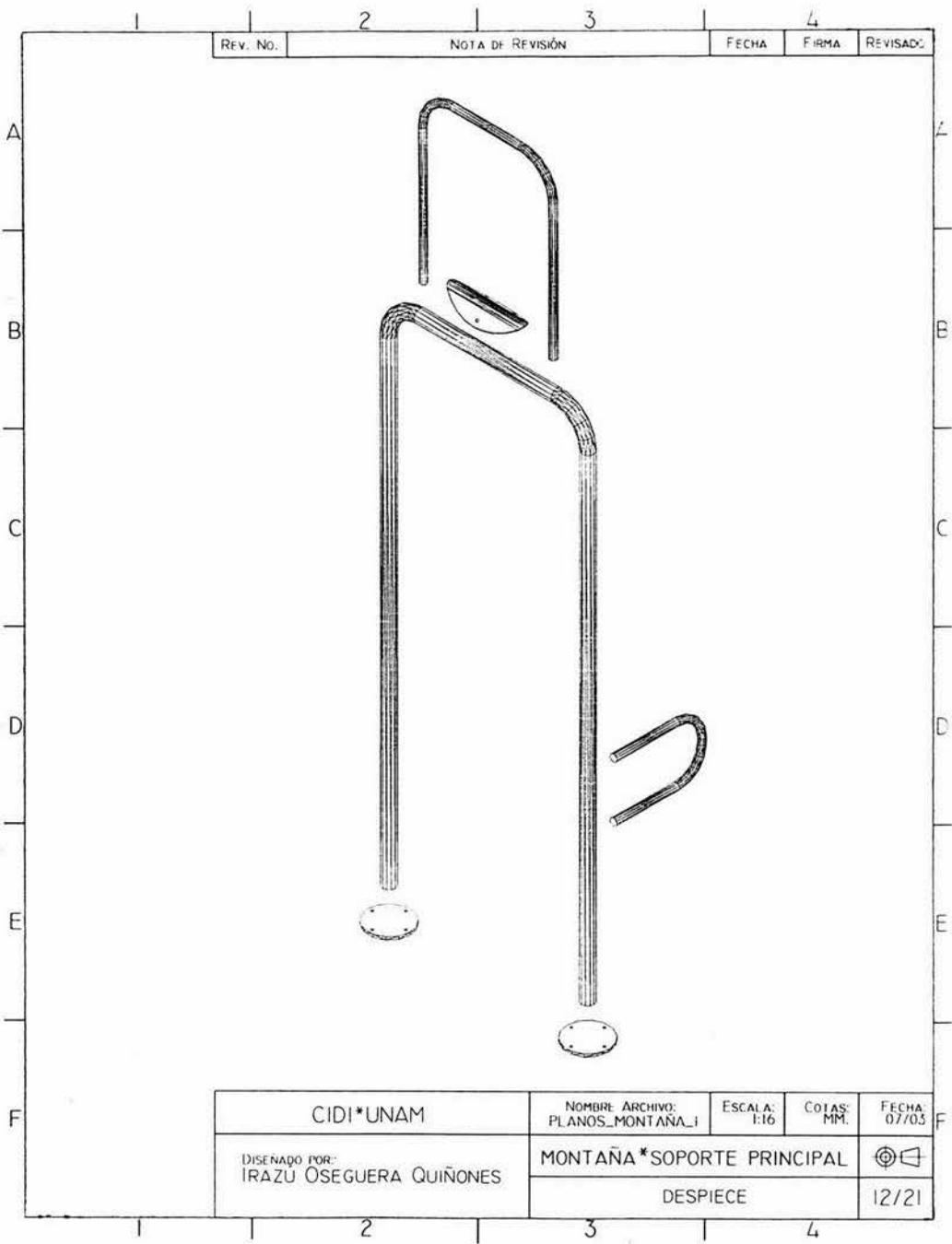
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTAÑA_I	ESCALA: 1:10	COÍAS: MM.	FECHA: 11/03
	DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES		MONTAÑA*ARCO			
			ISOMÉTRICO		9/21	

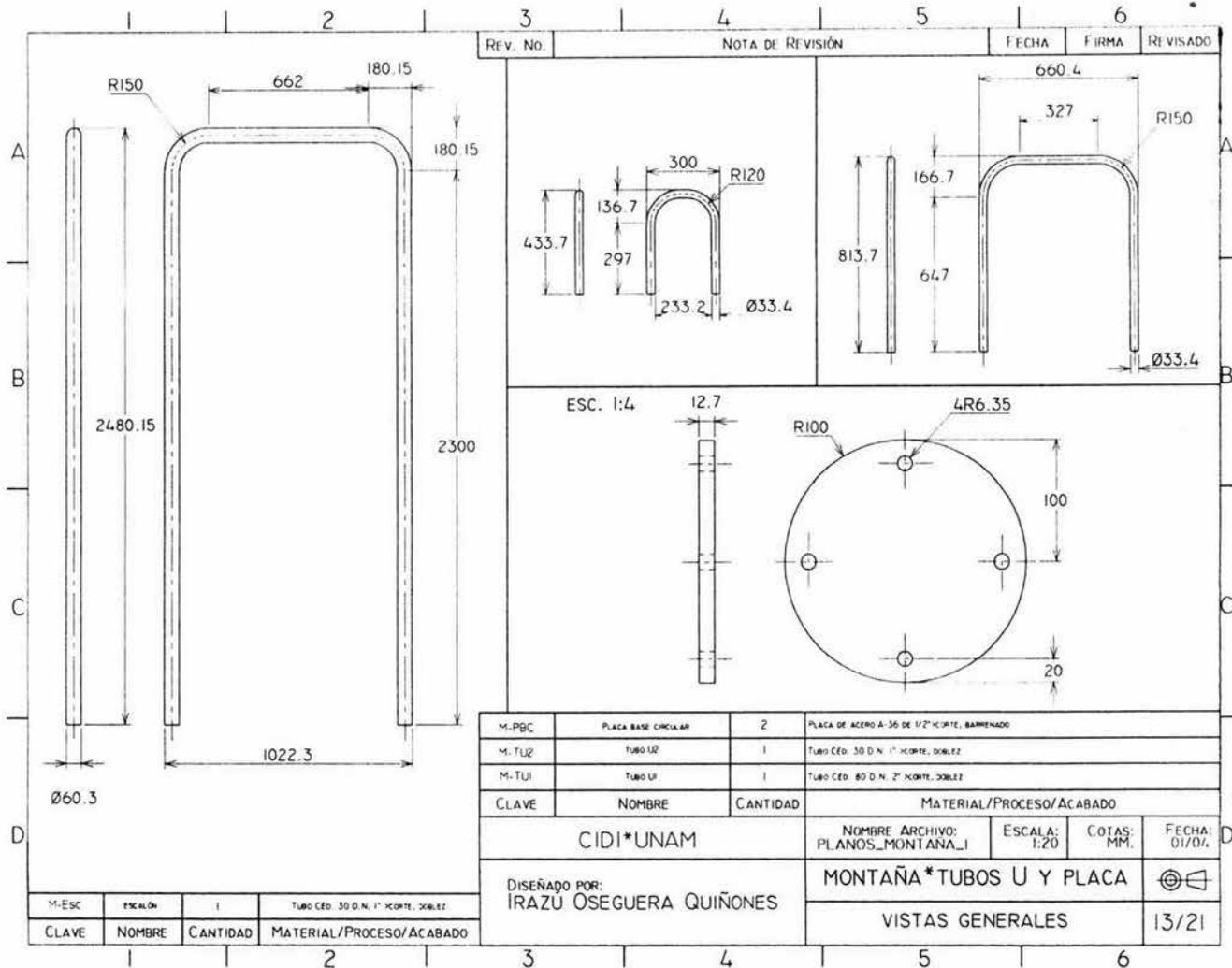


REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

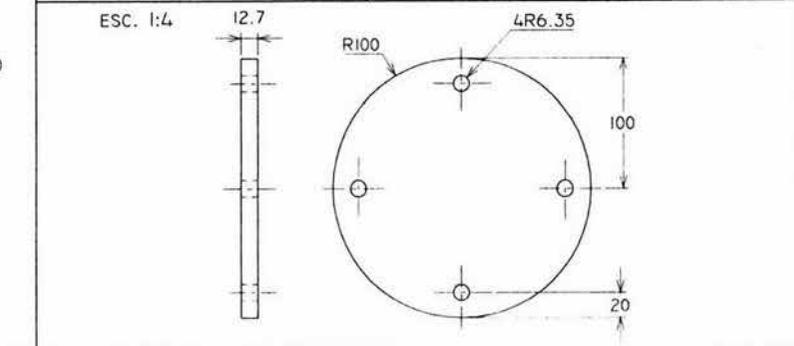
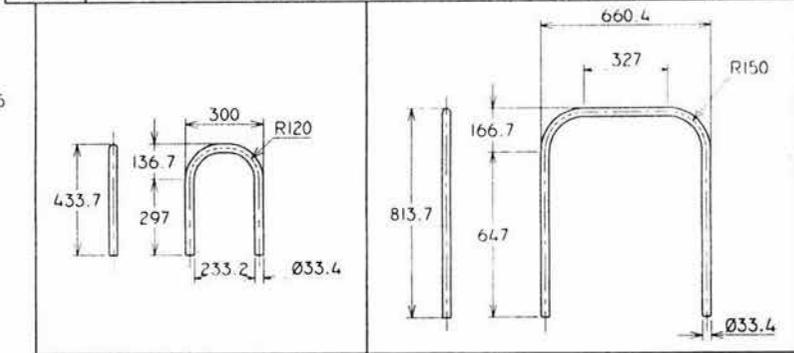
M-G	GRAPA	L	PLACA DE ACERO A-36 DE 5/8" CORTE, BARRENADO, DOBLEZ, PINTURA ELECTROSTATICA			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTANA_2	ESCALA: 1:10	COTAS: MM.	FECHA: 01/04
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		MONTAÑA*GRAPAS			
			VISTAS GENERALES E ISOMÉTRICO			10/21





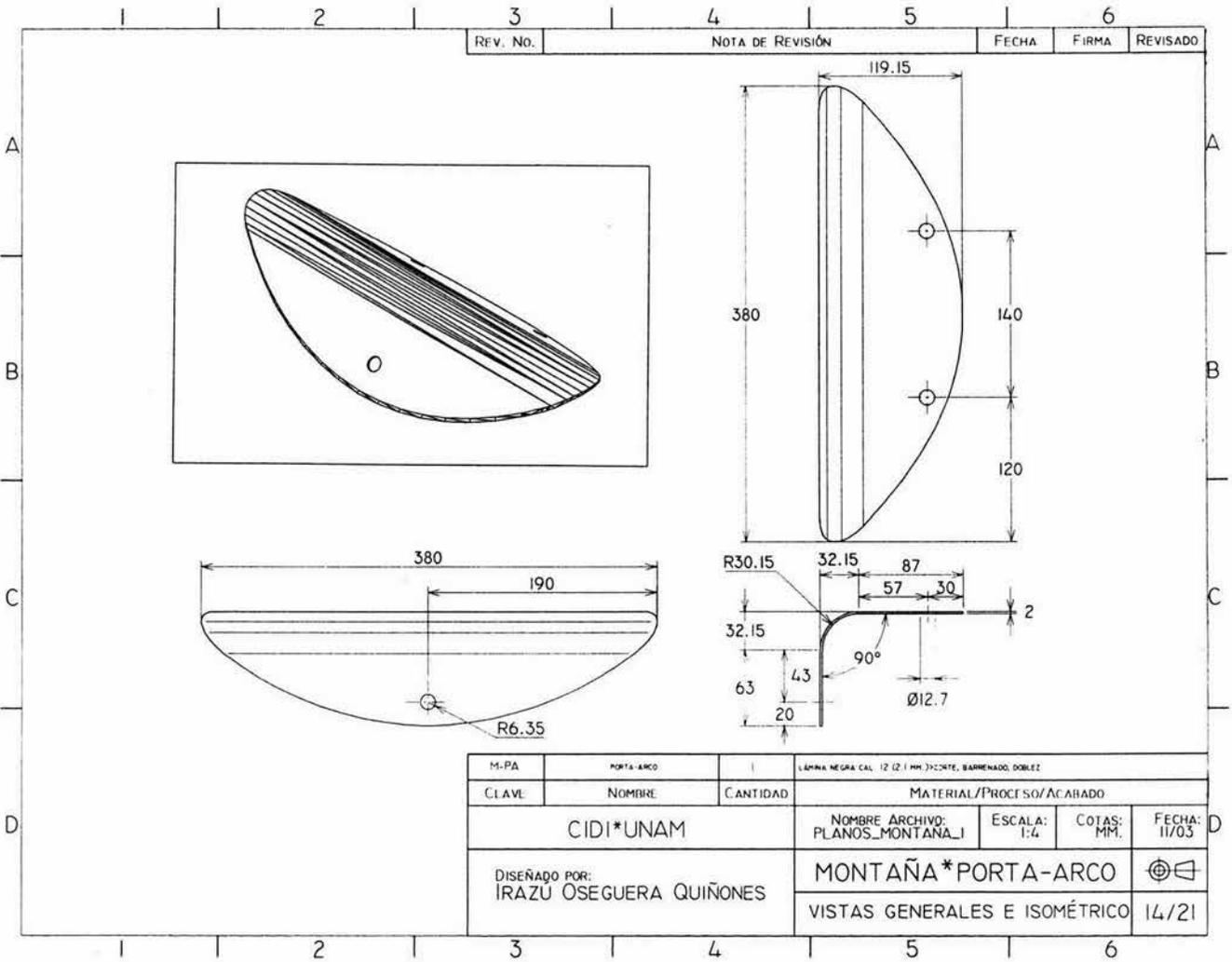


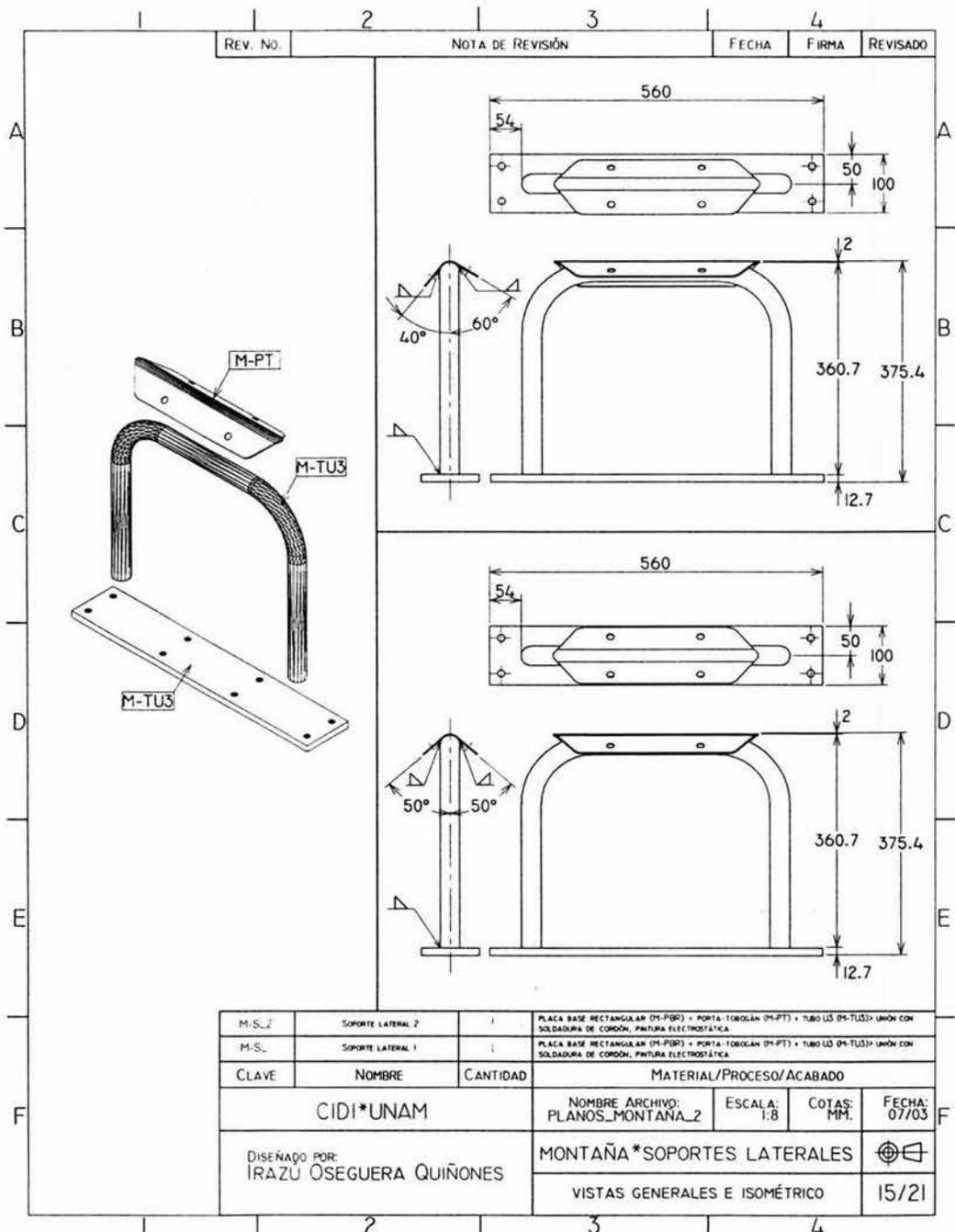
REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------



M-PBC	PLACA BASE CIRCULAR	2	PLACA DE ACERO A-36 DE 1/2" ESPESOR, BARRENDADO
M-TU2	TUBO U2	1	TUBO CÉD. 30 D.N. 1" XORTE, DOBLEZ
M-TU1	TUBO U1	1	TUBO CÉD. 80 D.N. 2" XORTE, DOBLEZ
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO
CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO:	ESCALA:
		PLANOS_MONTANA_I	1:20
		COIAS:	FECHA:
		MM.	01/07
DISEÑADO POR:		MONTAÑA*TUBOS U Y PLACA	
IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		VISTAS GENERALES	
		13/21	

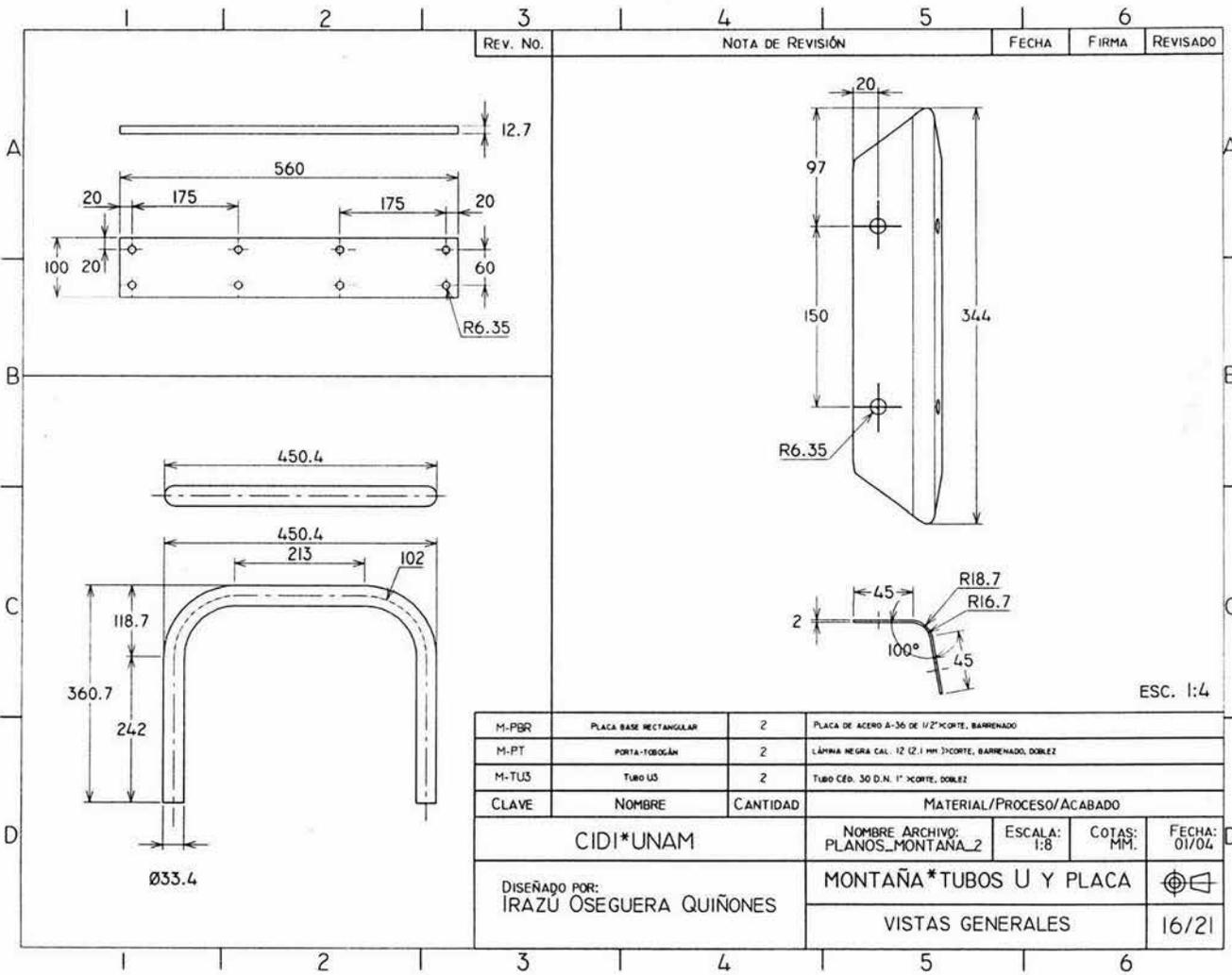
M-ESC	ESCALÓN	I	TUBO CÉD. 30 D.N. 1" XORTE, DOBLEZ
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO





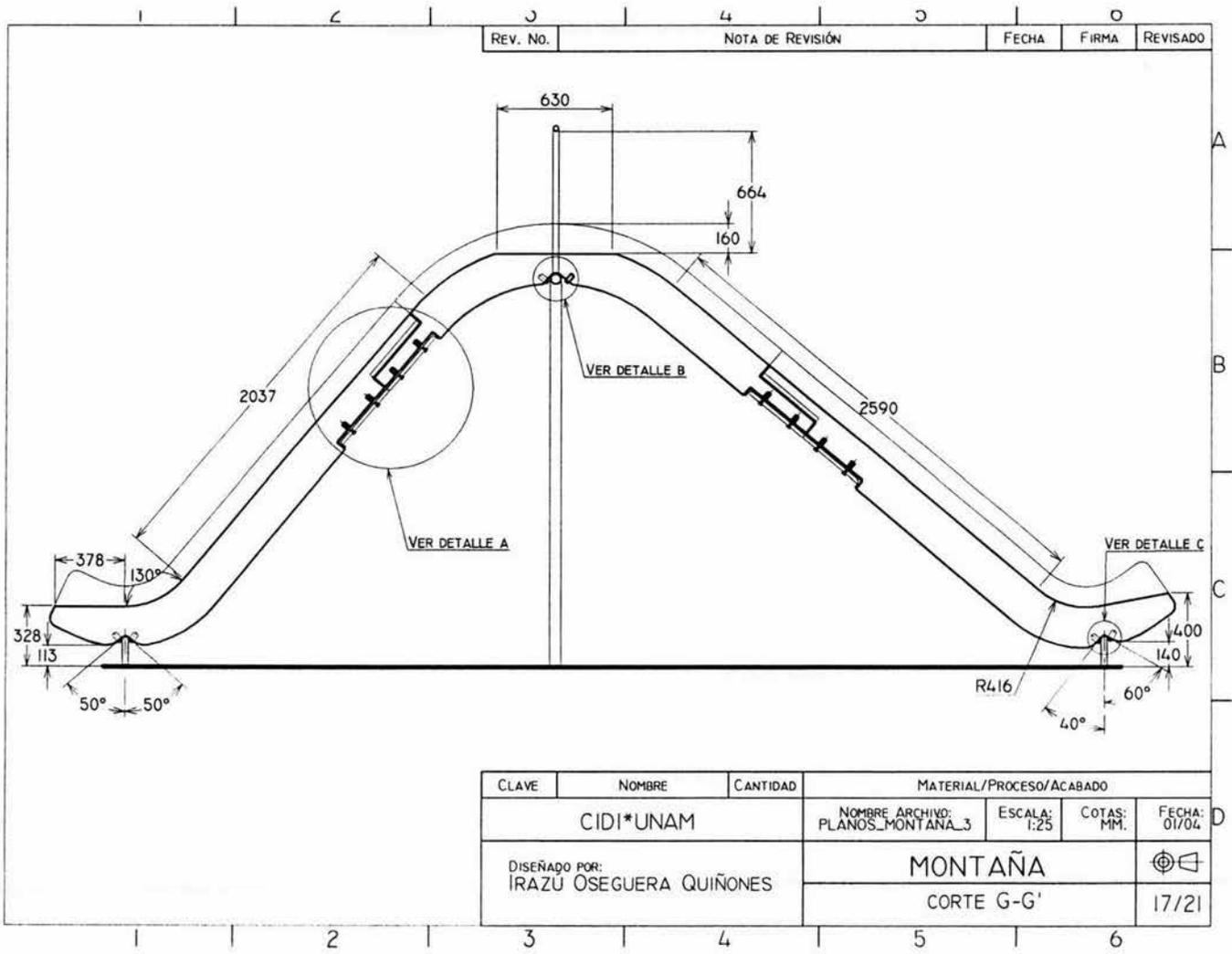
REV. NO.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		
		FECHA	FIRMA
			REVISADO

M-SL2	SOPORTE LATERAL 2	1	PLACA BASE RECTANGULAR (M-PSB) + PORTA TOBOCAN (M-PT) + TUBO L3 (M-TU3) UNIÓN CON SOLDADURA DE CORDÓN. PINTURA ELECTROSTÁTICA			
M-SL1	SOPORTE LATERAL 1	1	PLACA BASE RECTANGULAR (M-PSB) + PORTA TOBOCAN (M-PT) + TUBO L3 (M-TU3) UNIÓN CON SOLDADURA DE CORDÓN. PINTURA ELECTROSTÁTICA			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO:	ESCALA:	COTAS:	FECHA:
			PLANOS_MONTAÑA_2	1:8	MM.	07/03
	DISEÑADO POR:		MONTAÑA*SOPORTES LATERALES			
	IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		VISTAS GENERALES E ISOMÉTRICO			
						15/21



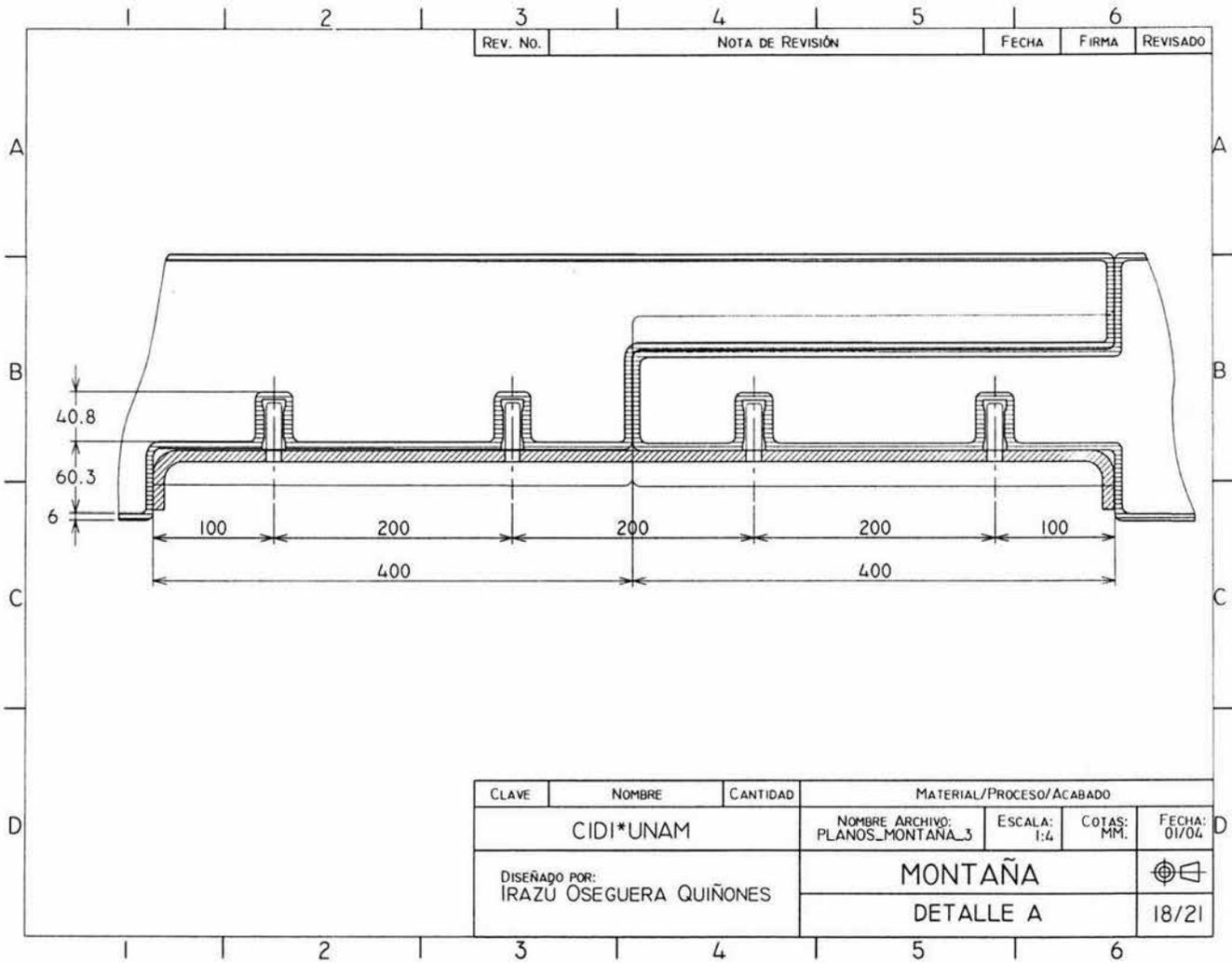
ESC. 1:4

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
M-PBR	PLACA BASE RECTANGULAR	2	PLACA DE ACERO A-36 DE 1/2" XORTE, BARRENADO			
M-PT	PORTA-TUBOS	2	LÁMINA NEGRA CAL. 12 (2.1 MM) XORTE, BARRENADO, DOBLEZ			
M-TUS	TUBO U3	2	TUBO CÉD. 30 D.N. 1" XORTE, DOBLEZ			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO:	ESCALA:	COTAS:	FECHA:
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			PLANOS_MONTANA_2	1:8	MM.	01/04
			MONTAÑA*TUBOS U Y PLACA			
			VISTAS GENERALES			16/21



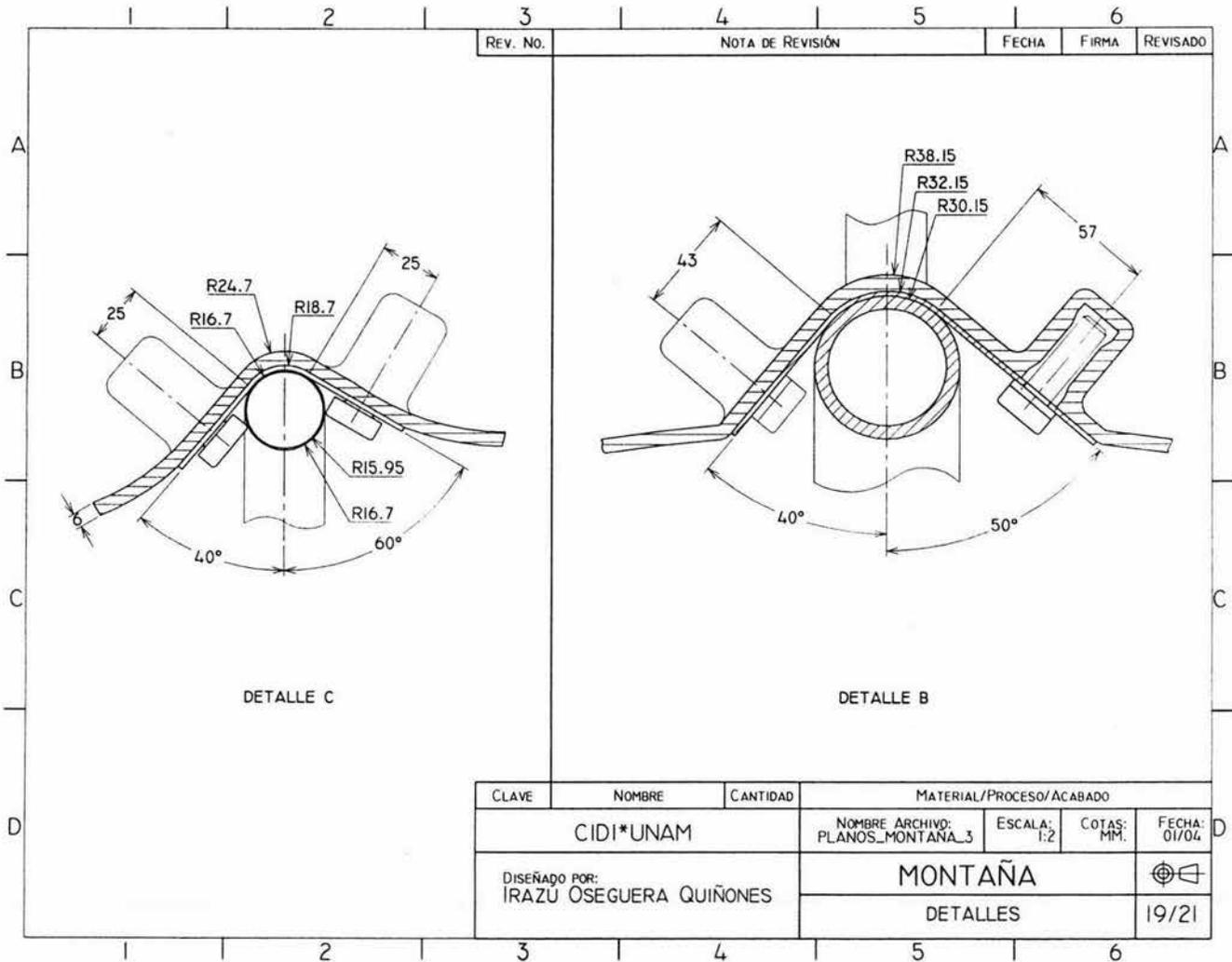
REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTAÑA_3	ESCALA: 1:25	COTAS: MM.	FECHA: 01/04
DISEÑO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES			MONTAÑA			
			CORTE G-G'		17/21	



3	4	5	6
REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA
			REVISADO

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTAÑA_3	ESCALA: 1:4	COTAS: MM.	FECHA: 01/04
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		MONTAÑA			
			DETALLE A			18/21

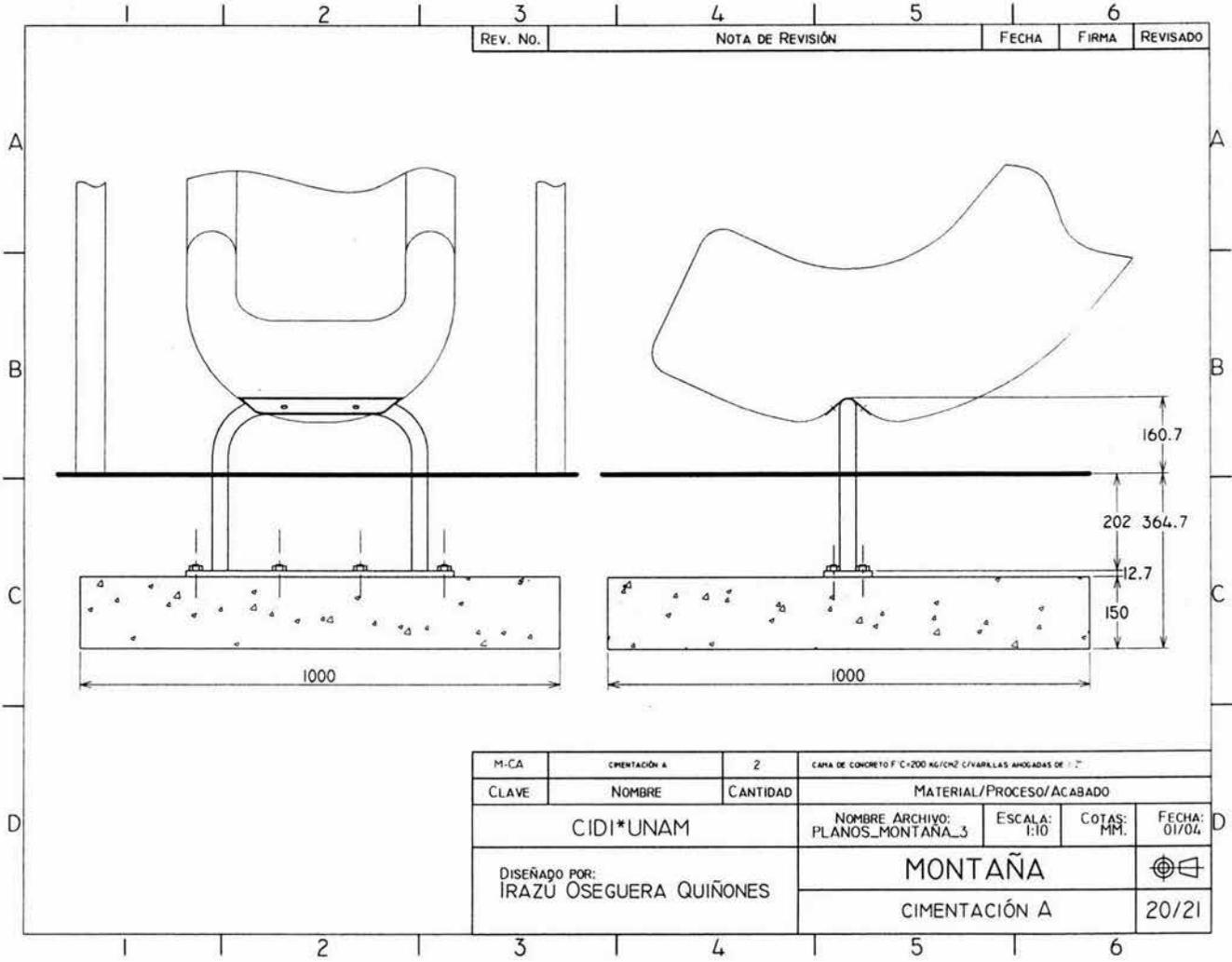


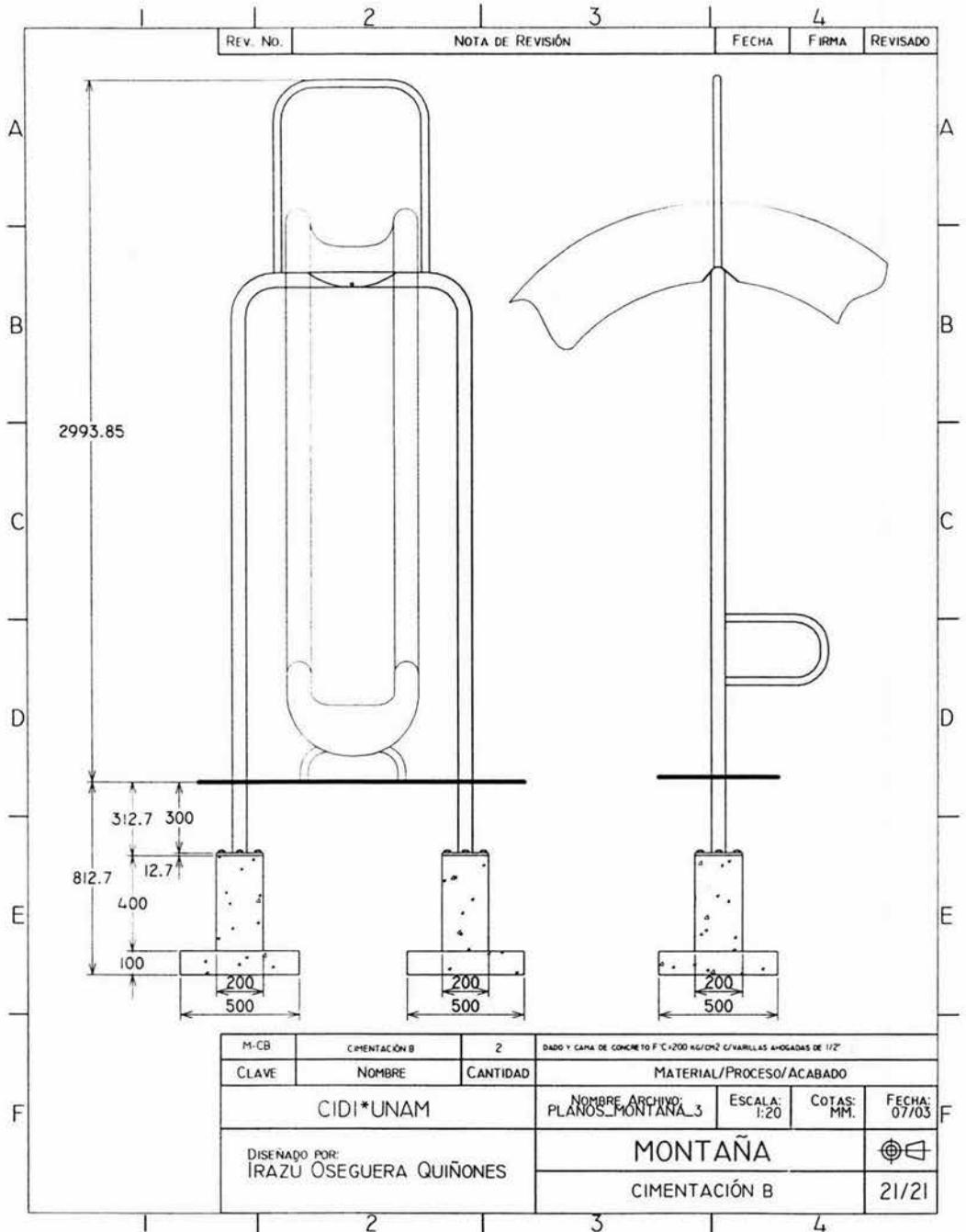
REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

DETALLE C

DETALLE B

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTAÑA_3	ESCALA: 1:2	COTAS: MM.	FECHA: 01/04
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			MONTAÑA			
			DETALLES			





REV. No.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		
		FECHA	FIRMA
			REVISADO

2993.85

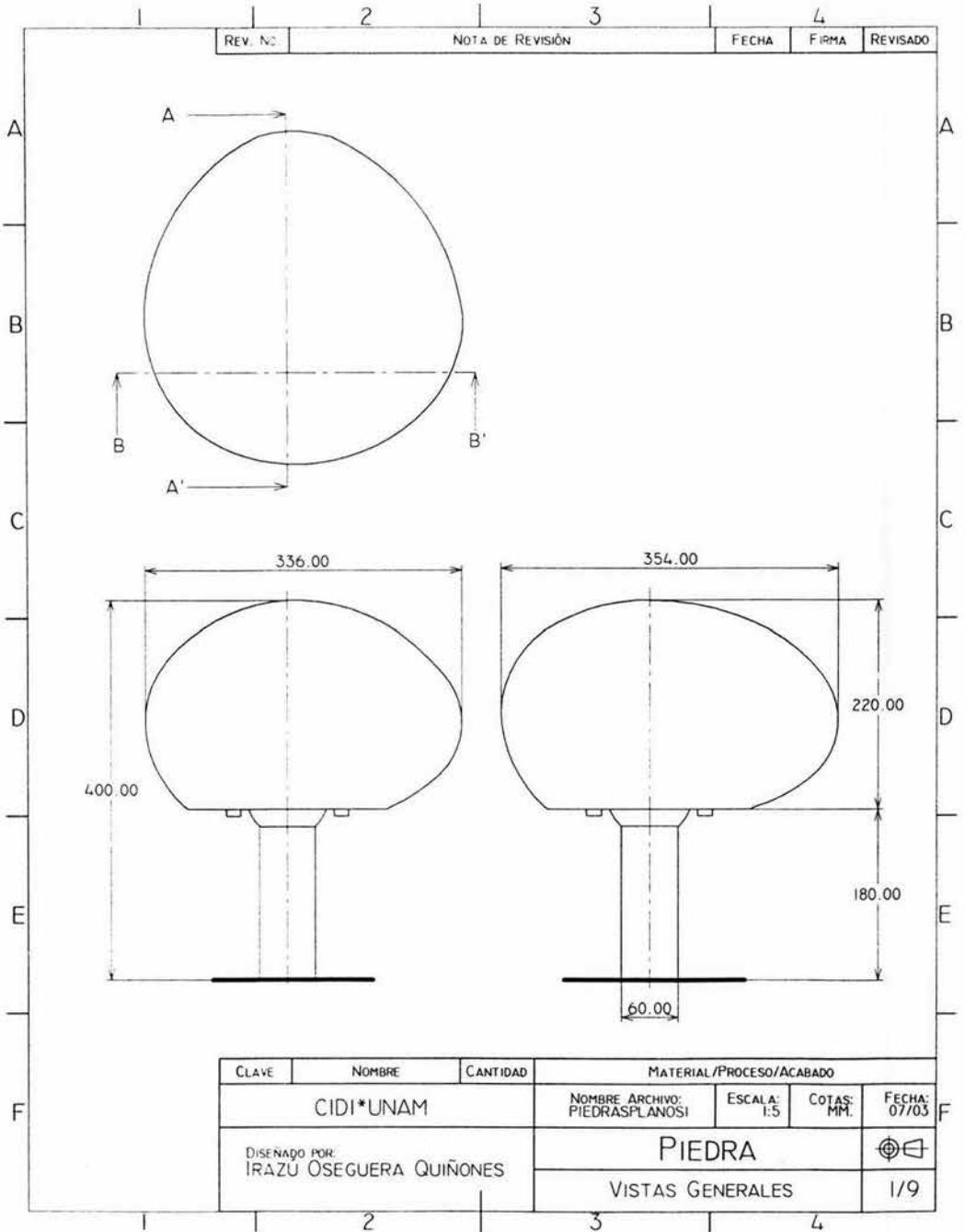
812.7
 312.7
 12.7
 400
 100
 200
 500

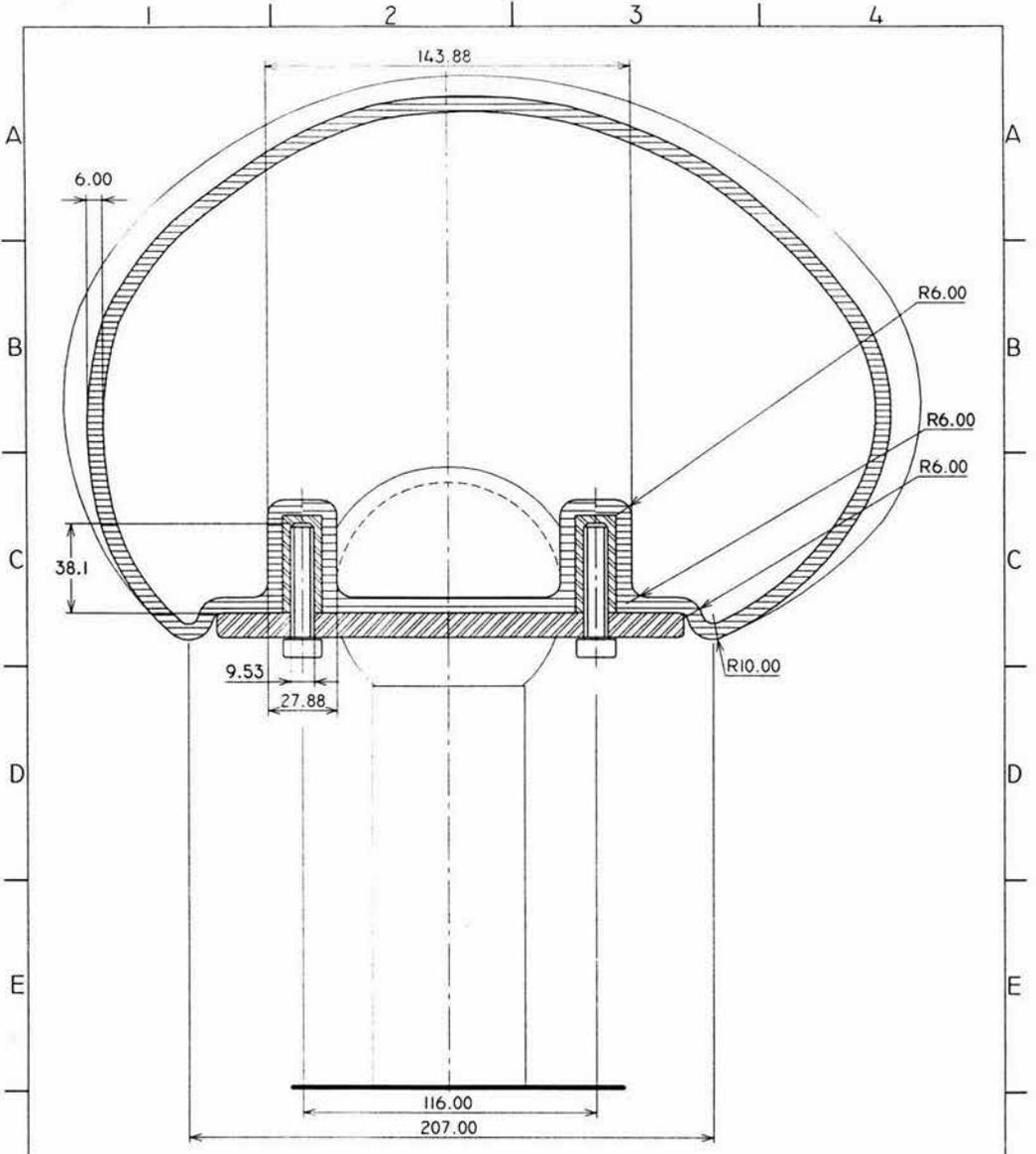
200
 500

200
 500

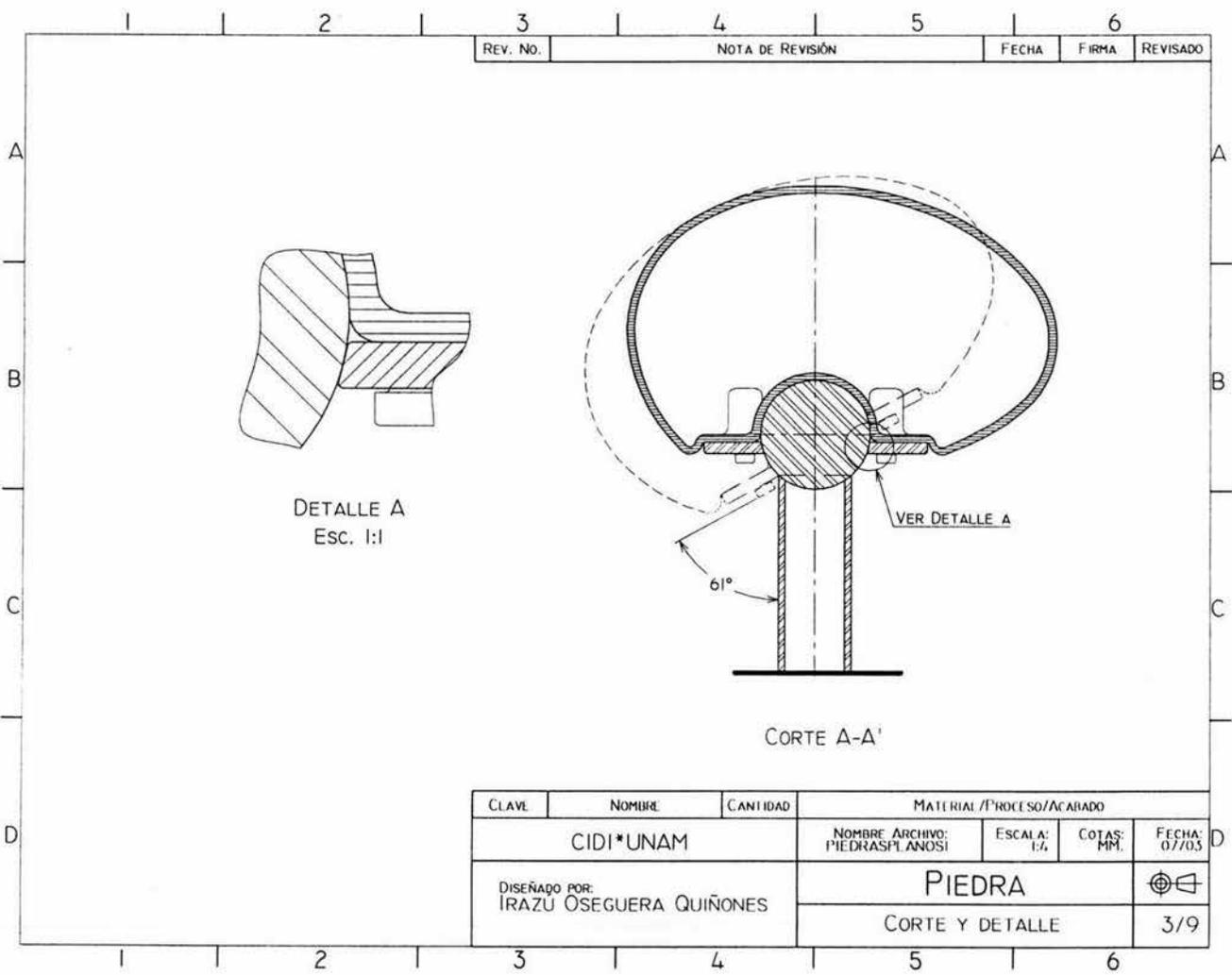
M-CB	CIMENTACIÓN B	2	DADO Y CAPA DE CONCRETO F' C=200 KG/CM ² C/VARRILLAS AÑODADAS DE 1/2"			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PLANOS_MONTAÑA_3	ESCALA: 1:20	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			MONTAÑA			⊕
			CIMENTACIÓN B			21/21

Capítulo **5*** Piedra

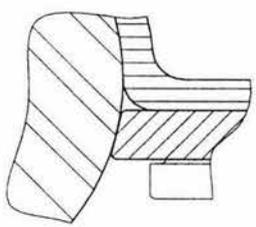




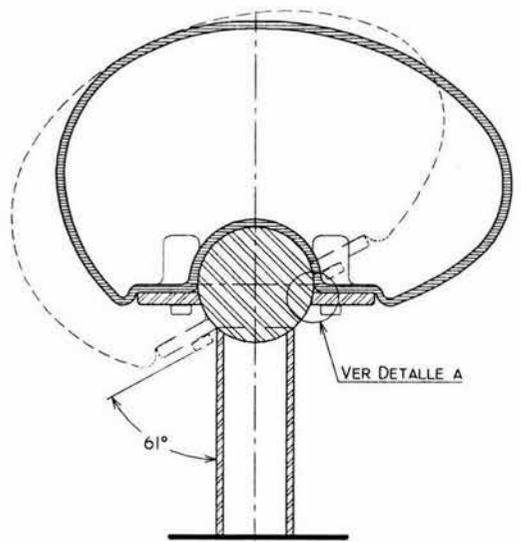
CIDI*UNAM	NOMBRE ARCHIVO: PIEDRASPLANOSI	ESCALA: 1:2	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES	PIEDRA			
	CORTE B-B'			2/9



REV. No.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

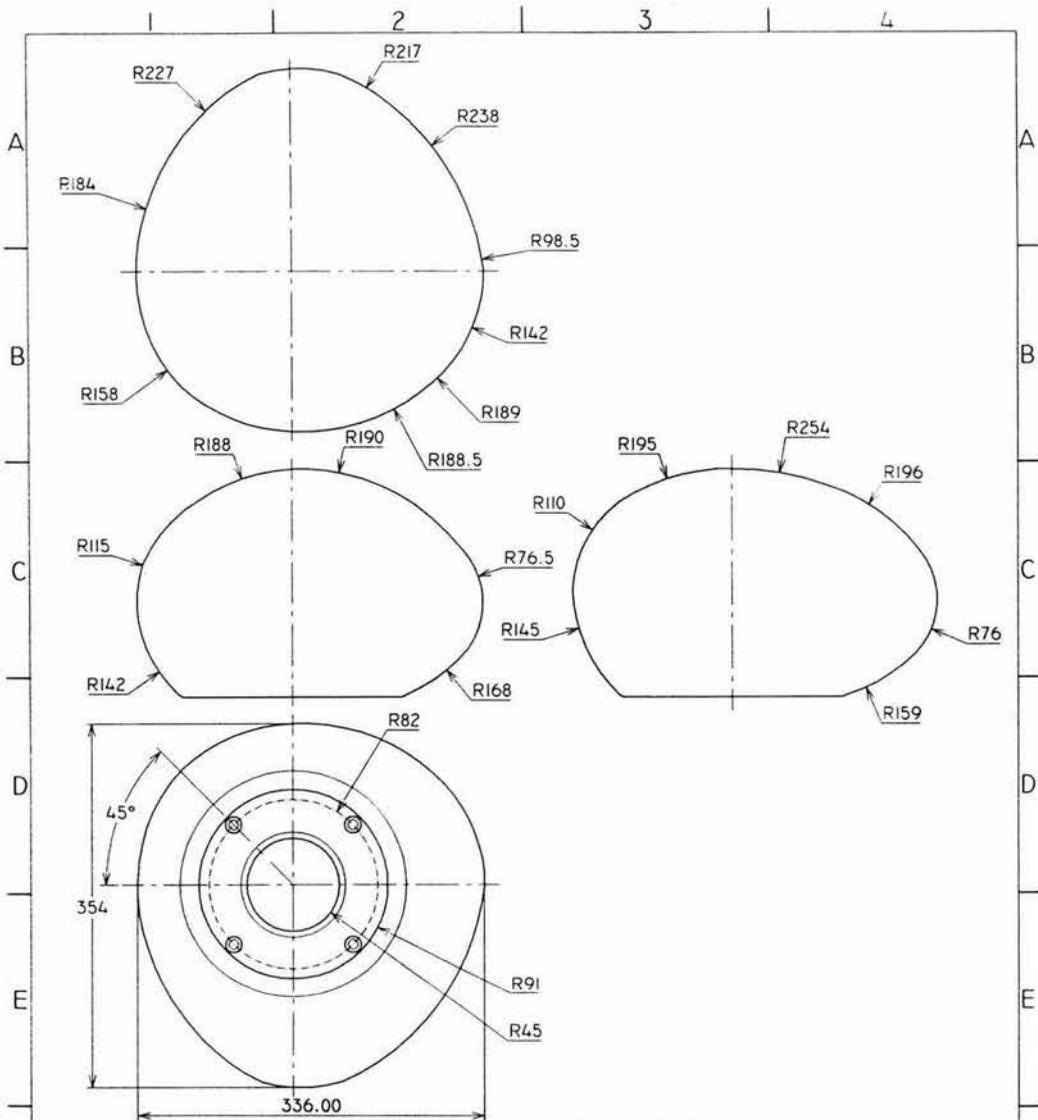


DETALLE A
Esc. 1:1



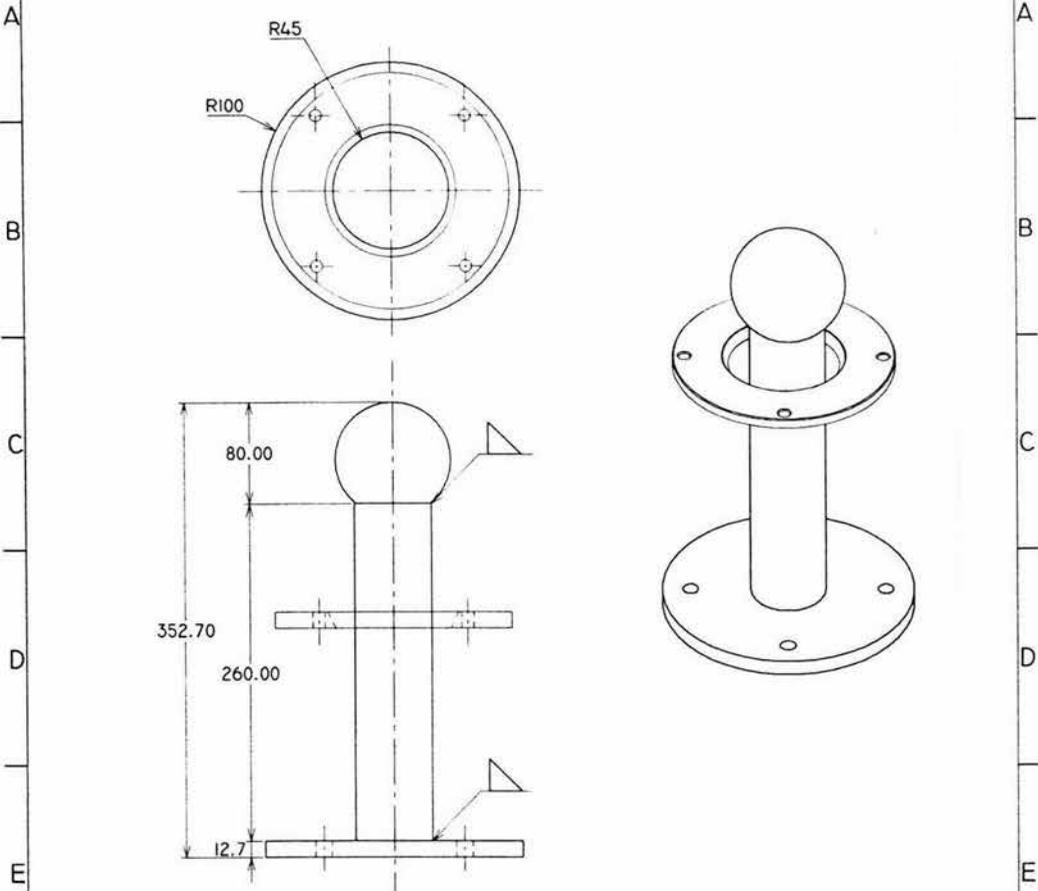
CORTE A-A'

CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL /PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PIEDRAS PLANOS I	ESCALA: 1/4	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		PIEDRA			
			CORTE Y DETALLE			3/9

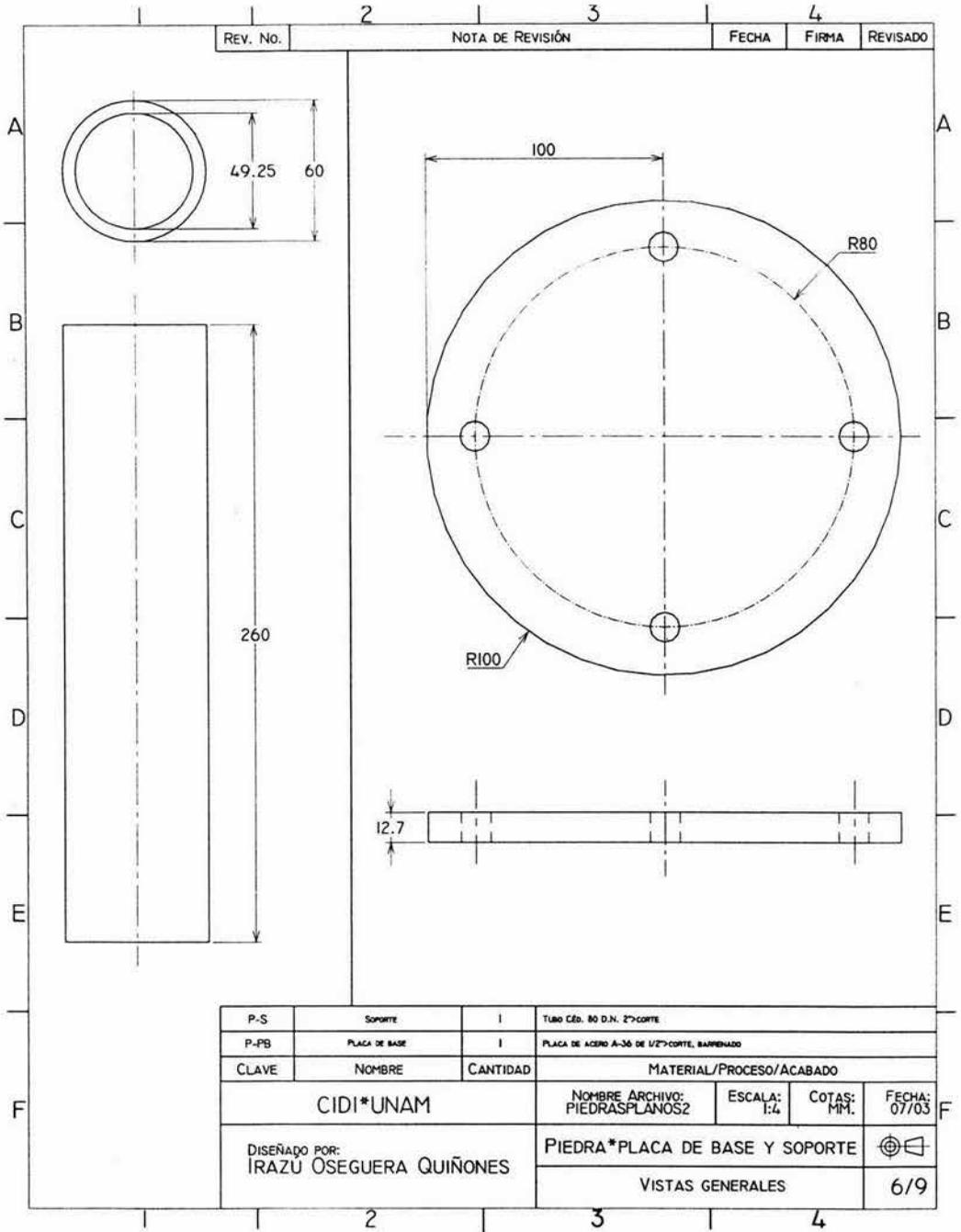


P-C	CUERPO	1	POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON INSERTOS METALICOS ROSCADOS (PIAS COMERCIALES) <small>PROCESO ROTACIONAL</small>			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO:	ESCALA:	COTAS:	FECHA:
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			PIEDRASPLANOSI	1:5	MM.	07/03
PIEDRA*CUERPO						
VISTAS GENERALES					4/9	

REV. No.	2	3	4	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	---	---	---	-------	-------	----------

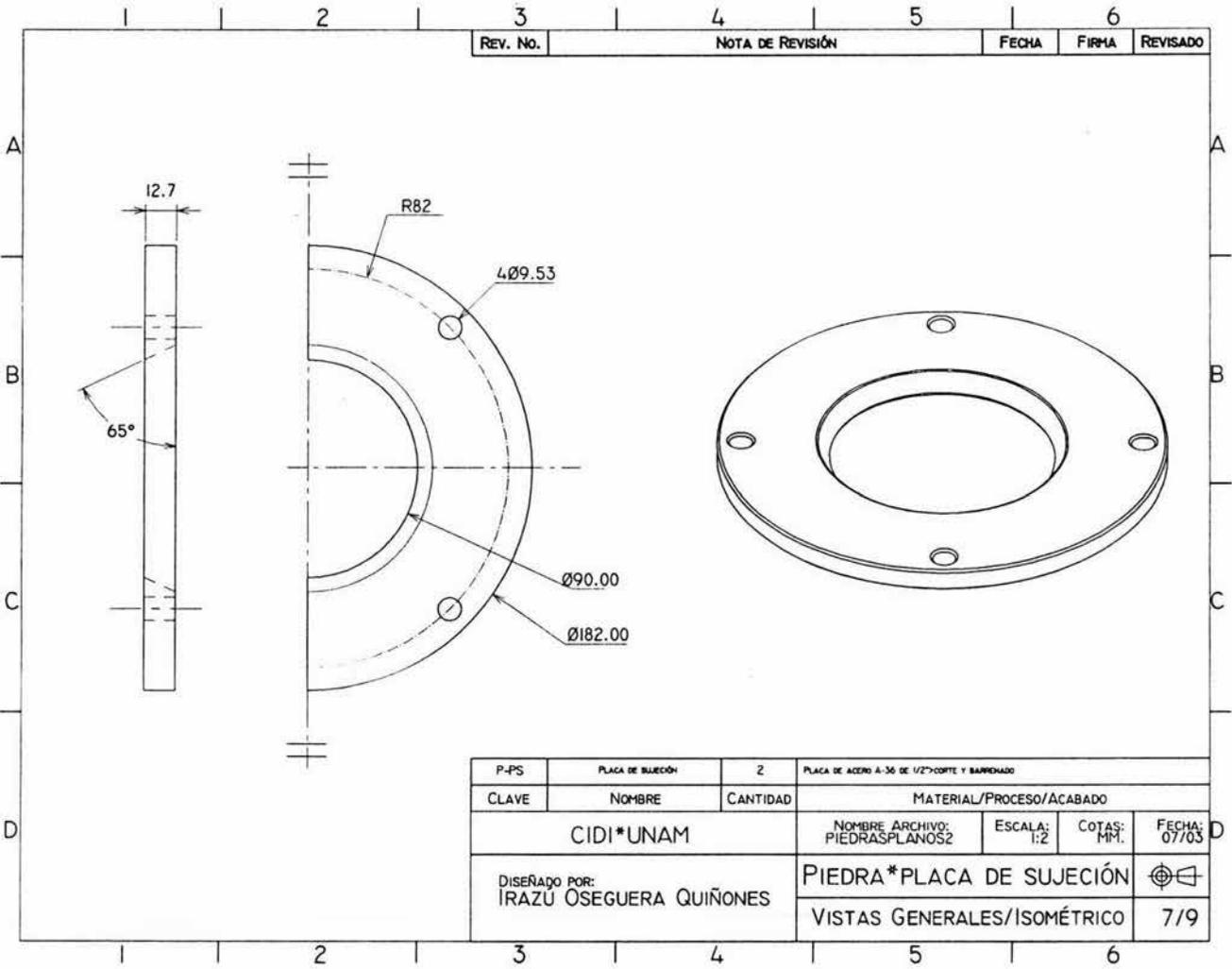


P-B	BASE	1	PLACA DE BASE (P-B) + SOPORTE (P-S) + ESFERA DE ACERO 890, PZA. COMERCIAL (P-E) MARCA 3NF DESIGNACIÓN RB-90 + PLACA SUECIÓN (P-PS)-SOLDADURA, ELECTROFINTADO			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PIEDRASPLANOS2	ESCALA: 1:4	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			PIEDRA*BASE			
			VISTAS GENERALES/ISOMÉTRICO			5/9



REV. No.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		FECHA FIRMA REVISADO

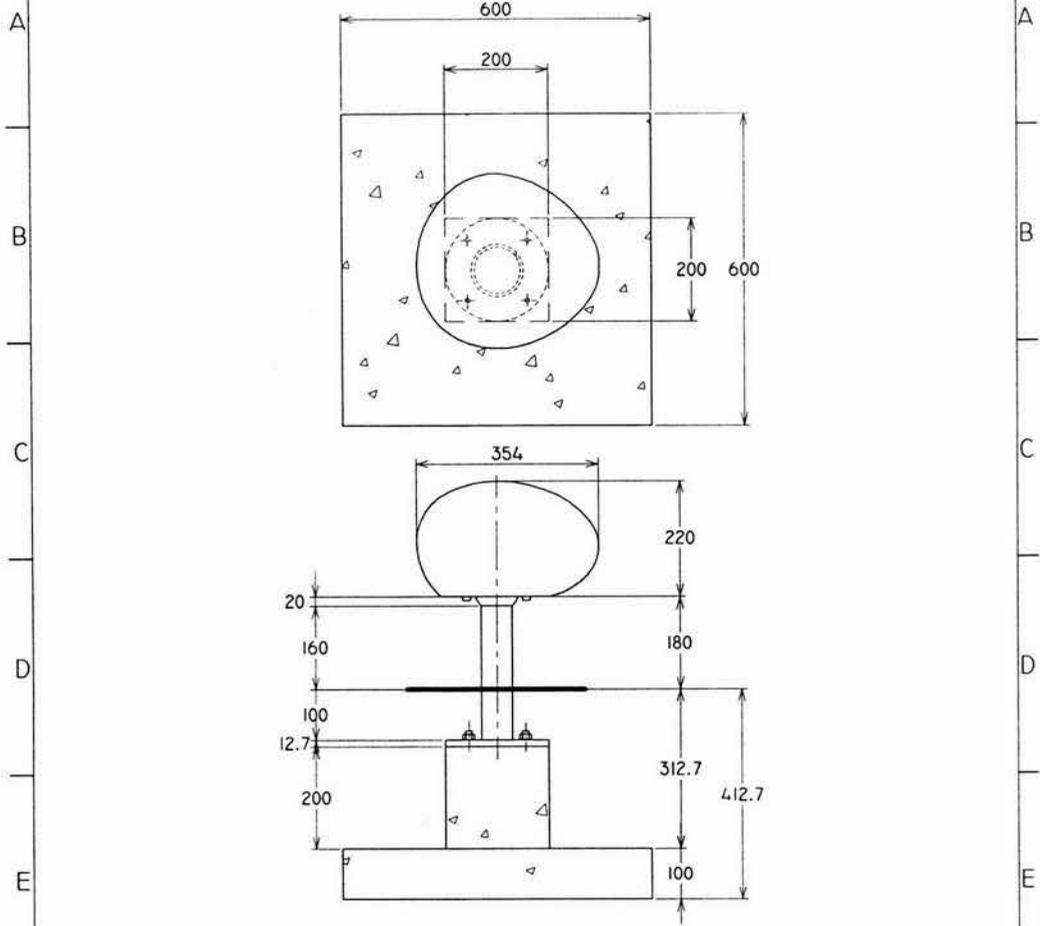
P-S	SOPORTE	1	TUBO CÉD. 80 D.N. 2ºCORTE			
P-PB	PLACA DE BASE	1	PLACA DE ACERO A-30 DE 1/2"CORTE, BARRIADO			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
	CIDI*UNAM		NOMBRE ARCHIVO: PIEDRASPLANOS2	ESCALA: 1:4	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
	DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES		PIEDRA*PLACA DE BASE Y SOPORTE			
			VISTAS GENERALES			



REV. NO.	NOTA DE REVISIÓN	FECHA	FIRMA	REVISADO
----------	------------------	-------	-------	----------

P-PS	PLACA DE SUJECIÓN	2	PLACA DE ACERO A-36 DE 1/2" CORTE Y BARRONADO			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PIEDRASPLANOS2	ESCALA: 1:2	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZÚ OSEGUERA QUIÑONES			PIEDRA*PLACA DE SUJECIÓN			
			VISTAS GENERALES/ISOMÉTRICO		7/9	

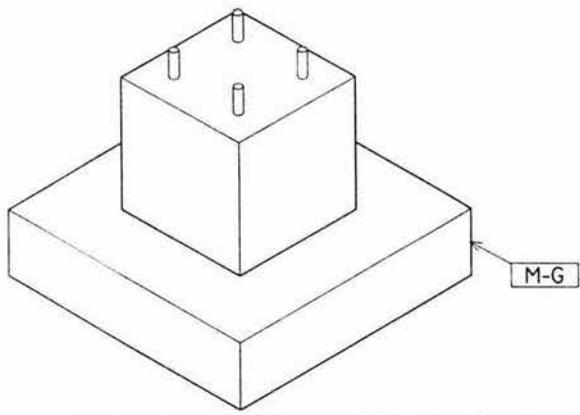
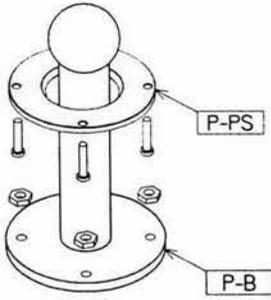
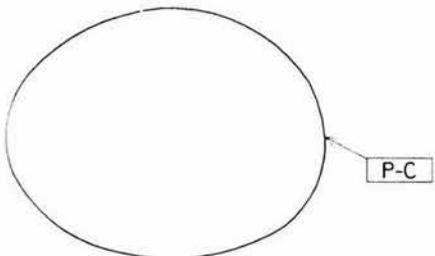
REV. No.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		FECHA FIRMA REVISADO



RW-3/8	RONDANA GROMER	4	RONDANA GROMER IND. DE 3/8" PIEZAS COMERCIALES			
ToS-3/8	TORNILLO	4	TORNILLOS IND. DE 3/8" x 1 1/2" CABEZA SERPENTE PIEZAS COMERCIALES			
TU-1/2	TUERCA	4	TUERCAS IND. DE 1/2" PIEZAS COMERCIALES			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PIEDRAS*PLANOS2	ESCALA: 1:5	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			PIEDRA			
			CIMENTACIÓN			

REV. No.	2	3	4
	NOTA DE REVISIÓN		FECHA FIRMA REVISADO

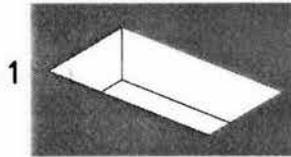
A
B
C
D
E
F



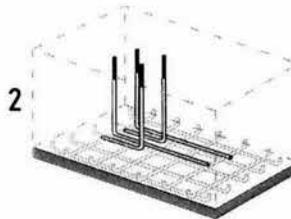
To-3/8	TORNILLO	4	TORNILLOS INOX DE 3/8"X 1/2" CABEZA SERPENTE/PIEZAS COERCIALES			
Tu-1/2	TUERCA	4	TUERCAS DE 1/2"PIEZAS COERCIALES			
CLAVE	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL/PROCESO/ACABADO			
CIDI*UNAM			NOMBRE ARCHIVO: PIEDRASPLANOS2	ESCALA: 1:8	COTAS: MM.	FECHA: 07/03
DISEÑADO POR: IRAZU OSEGUERA QUIÑONES			PIEDRA			
			DESPIECE			

2 3 4

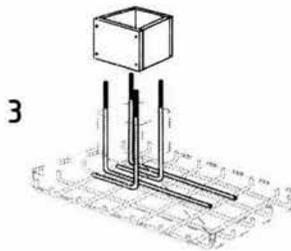
Implantación



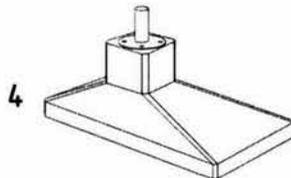
1 Se realiza la excavación en el terreno llegando a la profundidad requerida por la dureza del mismo; después se mejora el fondo compactando 10 cm. de tepetate.



2 Se cuela una plantilla de concreto pobre de 5 cm. de espesor; en el exterior se habilita el armado con varillas de $\frac{1}{2}''@10$ cm. y posteriormente se coloca en el sitio.

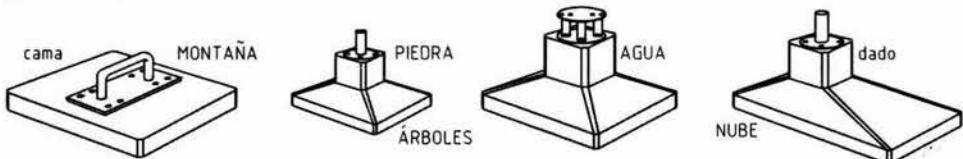


3 Se coloca la cimbra y se procede a verter la mezcla, vibrándola perfectamente para que no queden burbujas que afecten la resistencia del material.

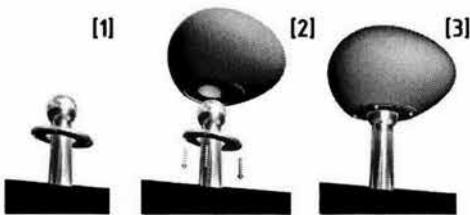
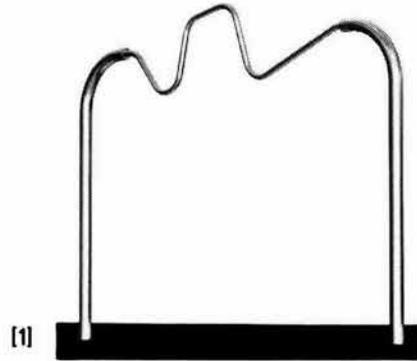
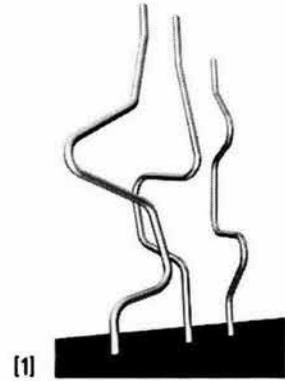
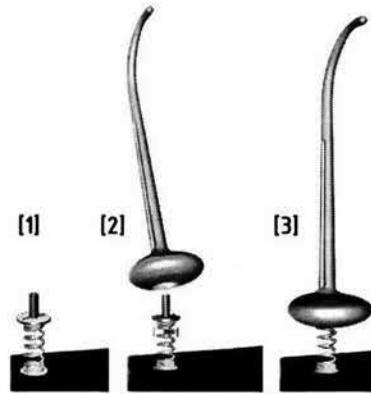
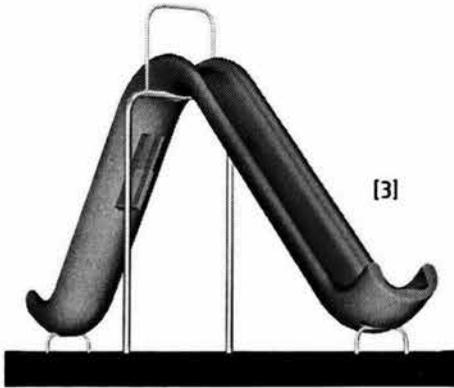
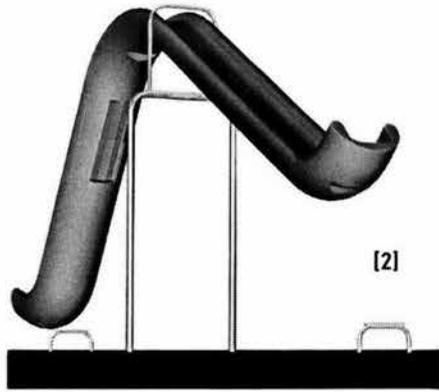
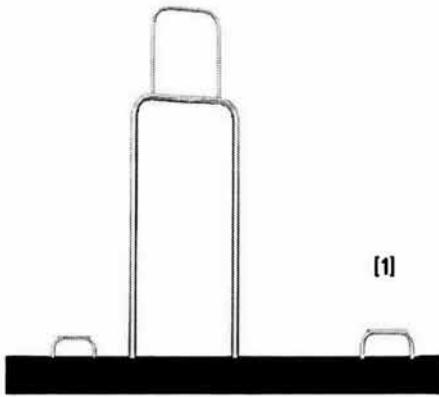


4 Después de 36 hrs. se retira la cimbra. Se debe mantener húmeda la superficie del concreto. Luego se cubre la excavación por capas de tierra cada 10 cm., compactándolas con un pisón manual.

Estos son los tipos de cimentación general sugeridos para cada aparato (para noción de dimensiones ver *Planos*, pág. 94). Las dimensiones se definirán por el tipo de terreno en el que se siembren los elementos. Para el D.F. es necesario considerar que existen tres tipos: fondo de lago, transición y lomerío. Así, las condiciones del terreno se deberán evaluar realizando una cala in situ. El concreto deberá tener una resistencia mínima de $FC' 200$ kg/cm^3 . El proceso de cimentación es como se ilustra arriba.



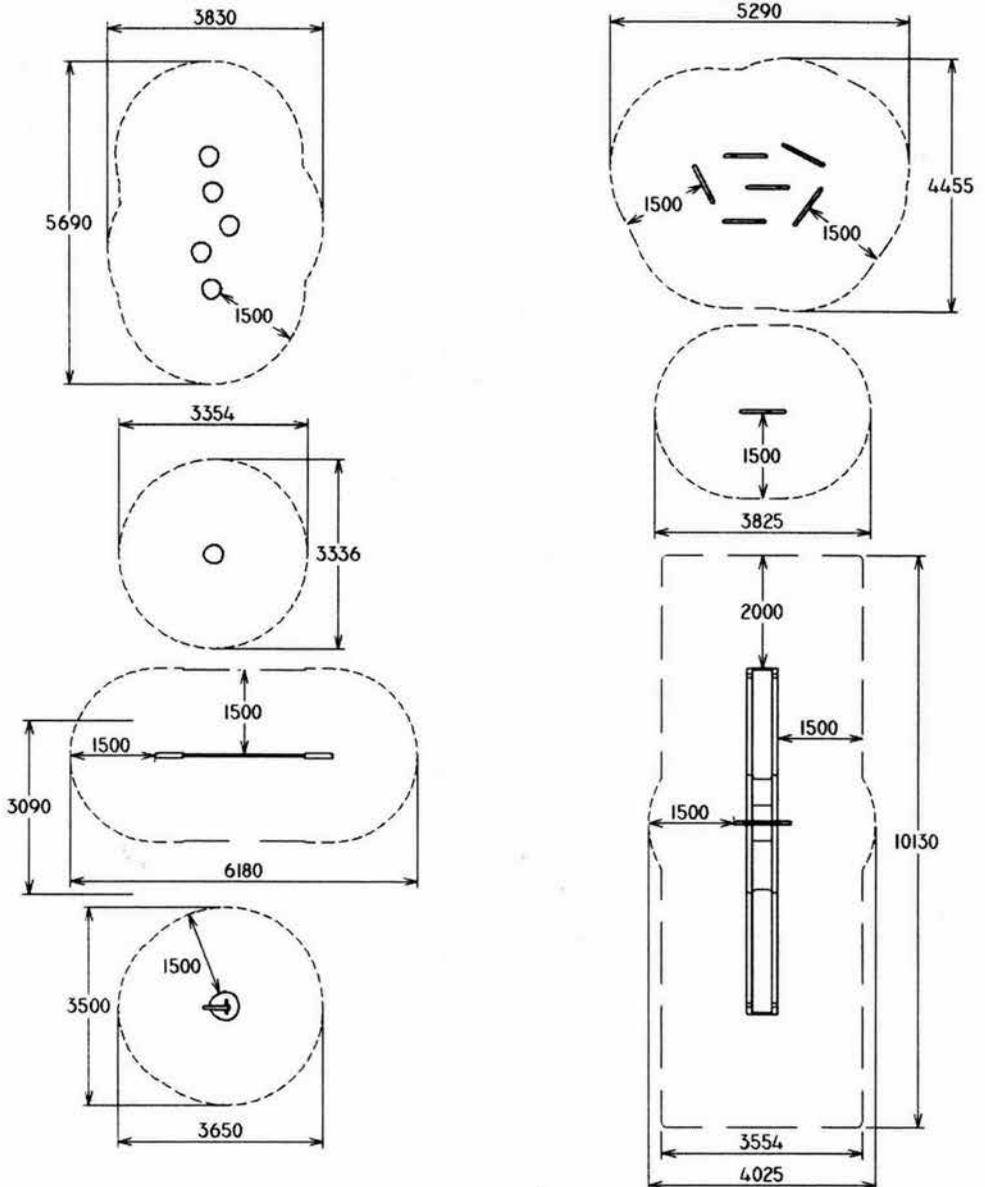
El cliente, que se encargará de la instalación de los elementos, deberá revisar el sitio donde habrá de ubicarlos. Así podrá definir la manera más adecuada de sembrarlos considerando las recomendaciones del diseñador.



Las secuencias de montaje son muy sencillas, en estas imágenes se muestra el procedimiento para cada producto. Los árboles y la nube se montan ya armados. En todos los casos tiene que estar ya preparada la cimentación, y posteriormente rellenar el hueco de la excavación.

>Dimensiones del espacio entre aparatos

Según la normativa europea, para cualquier elemento debe considerarse como espacio mínimo la distancia de 1.5 m. medidos desde el punto más sobresaliente del equipo -en planta-, trazando una perpendicular a la superficie y tomando la medición desde ese punto. Así, se debe hacer guardar siempre la misma distancia mínima desde cualquier punto, pudiendo tener el área forma irregular. Siguiendo esa recomendación para los cinco aparatos, las áreas que trazarían sus formas son las siguientes:



Costos

>Costo del proyecto

El cálculo de costos más importante en el caso de este proyecto es el que se hace por el servicio de diseño industrial, es decir, por el mismo proyecto, en el que lo que se cobra es el tiempo de trabajo de los diseñadores y las horas-despacho. Se calcula así:

*MANO DE OBRA

ACTIVIDAD	PERFIL DE DISEÑADOR	PRECIO UNITARIO	HORAS	IMPORTE
Investigación	senior	100.00	150	15,000.00
Perfil del producto	ejecutivo	30.00	30	900.00
Concepto	senior	100.00	100	10,000.00
Memoria descriptiva	junior	50.00	60	3,000.00
Desarrollo de producto	junior	50.00	200	10,000.00
Costos	ejecutivo	30.00	40	1,200.00
Integración del documento	ejecutivo	30.00	40	1,200.00
Diseño editorial	ejecutivo	30.00	40	1,200.00
Correcciones	junior	50.00	15	750.00
Presentación	ejecutivo	30.00	40	1,200.00
TOTAL				\$44,450.00

*EQUIPO

ELEMENTO	CANTIDAD	COSTO	DEPRECIACIÓN 36 MESES	IMPORTE POR MES
Mobiliario	1	6,000.00	166.70	166.70
Computadora	2	15,000.00	416.70	833.40
Fax	1	600.00	16.70	16.70
Impresora	1	1,200.00	33.33	33.33
Teléfono	1	500.00	13.90	13.90
TOTAL				\$1064.03

*GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

ELEMENTO	IMPORTE POR MES
Renta	3,000.00
Teléfono	500.00
Luz	200.00
Agua	100.00
Internet	100.00
Secretaria	4,000.00
\$7,900.00	

Considerando que la realización del proyecto durara 6 meses, el resultado sería el siguiente:

$$[\$44,450.00/6= \mathbf{7,408.33}] + [\$1064.03 \times 6= \mathbf{6384.18}] + [\$7,900.00 \times 6= \mathbf{47,400.00}]$$

mano de obra
equipo
administración

***COSTO DEL PROYECTO:**

$$\$61,192.51 + 15\% \text{ utilidad } [\$9,178.90] = \mathbf{\$70,371.41}$$

>Costos de producción

También se han considerado los costos de producción, para poder establecer los precios de los productos de manera más realista. El volumen de la demanda se estableció en **795** conjuntos tipo¹⁸, por lo tanto, el número total de productos es: **1590** árboles de cada ejemplar (hay tres tipos, o sea que son **4770** en total), **2385** de agua, **795** de nube, **3975** piedras y **795** montañas. En esta parte se hace el conteo por pieza de cada producto. Se toman en cuenta los materiales, mano de obra y acabados.

*AGUA>3>2385

CONCEPTO	CANTIDAD POR PRODUCTO	CANTIDAD POR LOTE	COSTO UNITARIO	COSTOS POR PRODUCTO
AG-C	1	2385	296.78	296.78
IR-1/2	4	9540	5.5	22
AG-BPS	1	2385	80	80
AG-BPI	1	2385	80	80
AG-TB	4	9540	16	24
AG-TPS	1	2385	12	12
AG-PPS	1	2385	128	12
AG-R	1	2385	200	200
AG-U	4	9540	2.8	11.2
TU-3/8	8	19080	1.1	8.8
TO-1/2	4	9540	4.8	19.2
RW-1/2	4	9540	2	8
Pintura horno epoxi-poliéster	1	2385	25.70	25.7
Armado, soldadura	1	2385	90	90
TOTAL POR PRODUCTO				\$889.68
TOTAL POR LOTE				\$2,121,886.80

*NUBE>1>795

CONCEPTO	CANTIDAD POR PRODUCTO	CANTIDAD POR LOTE	COSTO UNITARIO	COSTOS POR PRODUCTO
N-PB	2	1,590	40	80
N-P	2	1,590	760	1,520
N-PA	1	795	230	230
N-PP	2	1,590	120	240
N-SR	2	1,590	180	360
R	2	1,590	137	274
ARI	2	1,590	12	24
ARE	2	1,590	3.6	7.2
Pintura horno epoxi-poliéster	1	795	204	204
Armado, soldadura	1	795	175	175
TOTAL POR PRODUCTO				\$3,114.20
TOTAL POR LOTE				\$2,475,789.00

¹⁸ CONJUNTO TIPO: árboles>2 de cada uno, agua>3, nube>1, piedras>5, montaña>1

***PIEDRA>5>3975**

CONCEPTO	CANTIDAD POR PRODUCTO	CANTIDAD POR LOTE	COSTO UNITARIO	COSTOS POR PRODUCTO
P-C	1	3975	165.60	165.60
P-PB	1	3975	40	40
P-S	1	3975	32	32
P-PS	2	7950	20	40
S	1	3975	52	52
TO-3/8	4	15900	3.8	15.2
RW-3/8	4	15900	1.5	6
Pintura horno epoxi-poliéster	1	3975	13	13
Armado, soldadura	1	3975	50	50
TOTAL POR PRODUCTO				\$373.80
TOTAL POR LOTE				\$1,485,855.00

***ÁRBOLES>2c/u>1590c/u**

CONCEPTO	CANTIDAD POR PRODUCTO	CANTIDAD POR LOTE	COSTO UNITARIO	COSTOS POR PRODUCTO
A-T1	1	1590	240	240
A-T2				
A-T3				
A-T	1	4770	3	3
A-PB	1	4770	40	40
A-C	4	19080	4	16
Pintura horno epoxi-poliéster	1	4770	81.6	81.6
Armado, soldadura	1	4770	60	60
TOTAL POR PRODUCTO				\$440.60
TOTAL POR LOTE (4770)				\$2,101,662.00

***MONTAÑA>1>795**

CONCEPTO	CANTIDAD POR PRODUCTO	CANTIDAD POR LOTE	COSTO UNITARIO	COSTOS POR PRODUCTO
M-A	1	795	732.41	732.41
M-T	2	1590	705	1410
M-G	4	3180	28	112
M-TU2	1	795	32	32
M-TU1	1	795	1150	1150
M-PA	1	795	40	40
M-PBC	2	1590	40	80
M-TU3	2	1590	24	48
M-PT	2	1590	40	80
M-PBR	2	1590	40	80
IR-1/2	27	21465	5.5	148.5
RW-1/2	27	21465	2	54
TO-1/2	27	21465	4.8	129.6
Pintura horno epoxi-poliéster	1	795	395	395
Armado, soldadura	1	795	320	320
TOTAL POR PRODUCTO				\$4811.51
TOTAL POR LOTE				\$3,825,150.45

Como costos de comercialización estoy considerando la promoción y el transporte, aunque parte de este rubro se incluye en el cálculo de costos de las piezas de polietileno (ver Anexo 3, pág. 184):

Catálogo e instructivo \$20,000.00 + Transporte \$50,000.00 = **TOTAL \$70,000.00**
Así, el cálculo de los precios finales de los productos se hará de la siguiente manera:

Costo de producción + Costo del proyecto entre número total de piezas + Costos de comercialización entre número total de piezas = SUBTOTAL + UTILIDAD del 15%
= **PRECIO UNITARIO DEL PRODUCTO**

A continuación la tabla de los precios por elemento:

PRODUCTO	COSTO DE PRODUCCIÓN	COSTO DEL PROYECTO/ 12,720 PIEZAS	COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN/ 12,720 PIEZAS	SUBTOTAL	UTILIDAD 15%	PRECIO UNITARIO
AGUA	889.68	5.54	5.50	900.72	135.10	1035.82
NUBE	3,114.20	5.54	5.50	3,125.24	468.80	3594.04
PIEDRA	373.80	5.54	5.50	384.84	57.80	442.64
ÁRBOL	440.60	5.54	5.50	451.64	67.80	519.44
MONTAÑA	4,811.51	5.54	5.50	4,822.55	723.40	5545.95

Por ende, el precio de un **CONJUNTO TIPO** es: [agua[3]=3107.46 + nube[1]=3594.04 + piedra[5]= 2213.2 + árbol[6]= 3116.64 + montaña[1]= 5545.95] = **\$17,577.29**

Comparativo de precios con productos de PLAYWORLD SYSTEMS INC., aparatos de juego importados de E. U., de venta en México:



En el D. F., un conjunto de esta marca -con un elemento de cada uno de los anteriores- cuesta:

\$144,467.40

*Conclusiones

Cualquier trabajo creativo implica una responsabilidad. El diseño industrial lo es, y el compromiso es grande. A través de la tesis adquirí esa certeza prácticamente, porque durante su desarrollo hice muchas reflexiones.

Los objetos tienen el poder de modificar las vidas, las rozan, las van tocando, todo el tiempo. A veces quizá hasta las dirigen o las marcan. El diseñador industrial tiene mucho que ver con el bienestar humano. El bienestar en el sentido más amplio de la palabra, bienestar como calidez, seguridad, confianza, utilidad, libertad. El diseñador podría trabajar para enriquecer muchas dimensiones del individuo y sus contextos. Por eso actuar con coherencia es indispensable.

En la medida en que un creador -cualquier creador, no sólo un diseñador industrial- sea virtuoso y busque la identificación de sus creaciones con la propia ideología, el resultado será adecuado. Mi conclusión más importante después de escribir esta tesis se traduce como el deseo de diseñar significativamente, con justificaciones culturales. O sociales. O personales. Necesidades genuinas, cualesquiera que éstas sean, habiéndolas yo planteado de manera documentada, informada, responsable.

La vida que ahora se vive, con la gente y sus lugares saturados de objetos de consumo, me ha dado los motivos. Si uno forma parte de un sistema que sigue arrojando más y más productos a la rutina de un individuo, sin que éste pueda resistirse, es justo y moral que éstos sean *objetos comprometidos*. En el caso de los objetos urbanos y colectivos estas consideraciones tienen un peso mucho mayor. El objetivo principal de mi proyecto de tesis fue hacer este tipo de aportación a la cotidianidad urbana, y el resultado fue positivo. Cumplí con mis propósitos en este trabajo. Aún así, lo veo como una pauta para el desarrollo de otros posteriores que puedan estar vinculados con la problemática urbana en relación con mi actividad de diseño industrial. Deseo realizar nuevos y más exhaustivos ejercicios de lectura del medio urbano que puedan surgir de renovados argumentos ó del ahondamiento en materias que simplemente llegué a esbozar en este documento, tales como la semiótica y la estética de los espacios, en los que los objetos figuran de manera trascendental, ya que se ofrecen como ligas entre los individuos y las ciudades.

Por otro lado me satisface haber identificado una necesidad real de la comunidad. Durante los últimos meses, he descubierto con sorpresa y agrado que muchos de los parques y jardines que visité en el transcurso de mi investigación, y que estaban en muy malas condiciones, ya están renovando su equipamiento. Así he confirmado que el proyecto que elegí era adecuado para el momento. Pero también me percaté de la existencia de otra necesidad, una más sensible, y que espero que pronto se vea igualmente satisfecha o que comience a resolverse a través de alguna acción equivalente a la que se está tomando con el tema de la recuperación de los parques públicos.

*Anexos

*Anexo 1: Normas consultadas

Norma alemana DIN 7926 (1974)

Accesibilidad Las entradas a los módulos deben permitir que un adulto pueda entrar a ayudar a un niño que lo necesite.

Protectores contra caídas Impedir que los usuarios caigan de los equipos.

Calidad de la superficie del equipo de juego Madera con baja tendencia al astillamiento. No clavos que sobresalgan, ni placas metálicas, puntas, o ángulos que lesionen a los usuarios.

Dimensiones de las aberturas Se prohíben aquellas por las que un niño no pueda introducirse o en las que pueda meter la cabeza desde abajo.

Ángulos Se prohíben los menores a 50°.

Distancia entre las barras para agarrarse Tomar en cuenta antropometría.

Alturas de los módulos Adecuada para prevenir golpes.

Objetos duros y puntiagudos Evitarlos.

Normas europeas sobre seguridad e instalaciones de áreas de juegos infantiles.

Serie UNE-EN 1176 y UNE-EN 1177

UNE-EN 1176-1: 1999

Aplicable a equipamientos de las áreas de juego de uso infantil individual o colectivo, público y privado

Requisitos de seguridad

Inflamabilidad Se excluyen aquellos materiales que una vez prendidos con fuego, se deshagan en partes o partículas que puedan caer sobre una superficie. Evitar materiales que ardan con mayor velocidad que el resto de la estructura.

Maderas y productos asociados Evitar acumulación de agua para evitar podredumbre y aparición de bacterias. Con respecto a madera recubierta o encastrada en otros materiales, observar su estado para evitar procesos de corrosión recíprocos.

Metales Prohibidos aquellos que sean susceptibles a la corrosión. Que sean resistentes a las condiciones climatológicas adversas; se aconsejan metales tipo galvanizado o inoxidable, si bien otros de calidad inferior pueden autorizarse siempre que tengan un recubrimiento no tóxico.

Materiales Sintéticos Que los componentes de fibra de vidrio no queden expuestos al contacto con los niños. Evitar superficies cortantes.

Sustancias peligrosas Amianto, plomo, formaldehído, alquitranes, carbolíneos y policromo diferidos (PCB).

Accesibilidad para adultos Indica la posibilidad de acceso de un adulto a un elemento del tipo que sea, para auxiliar a un niño que esté atrapado o accidentado, en cualquier caso que se presente. En el caso de túneles de longitud mayor a 2m., sólo estarán permitidos si tienen dos aberturas de acceso de 0.5 m. Como mínimo, independientes una de otra, debiendo estar situadas a ambos lados del equipo. Debe poder accederse a ellas sin contar con un medio auxiliar que no forme parte del equipo.

Protección contra la caída Se distinguen dos conceptos: Altura del equipo y superficie atenuadora de impactos. Únicamente las plataformas de alturas inferiores a 60 cm. medidas desde el suelo, pueden prescindir de protección lateral.

Pasamanos, barandillas, barreras La altura de los pasamanos estará comprendida entre 600mm. Y 800mm., medidos desde la superficie de soporte. Las barandillas se instalarán para equipos con alturas entre 1 y 2m. por encima de la superficie de juego. La altura máxima estará comprendida entre 60 y 80 cm. Medidos desde la superficie de la plataforma. La barrera se instalará en equipos para niños con edades no superiores a los 36 meses.

Apuñamiento y agarramiento Elementos para apuñamiento: Entre 16 y 45 mm. de diámetro; elementos para agarramiento: Sección máxima 60 mm. Se recomienda que elementos con secciones de 16mm. no sean de madera, por su escasa resistencia al peso y los golpes. Tanto para pasamanos como para barandillas, están autorizadas las formas circular, cuadrada o triangular, siempre que el diámetro de la sección de cada elemento se encuentre entre las medidas especificadas.

Acabado del equipo Los equipos de madera deben contenerla de bajo índice de astillamientos. Cuando las superficies presenten astillas por otros motivos, deben reforzarse con productos específicos que los devuelvan a nivel de seguridad exigible. La fibra de vidrio y los plásticos no deben agrietarse ni astillarse. No debe haber clavos, puntas de metal o puntiagudos que puedan provocar cortes y heridas. Los pernos sobresalientes deben estar recubiertos permanentemente con tapones de plástico o material similar. Se recomienda que tuercas o pernos estén redondeados en todos los casos.

Elementos móviles Deben encontrarse a una distancia de al menos 40 cm. Sobre la superficie, para evitar aplastamientos. Los balancines que en su movimiento lleguen a tocar el suelo deberán impactar sobre un neumático u otro elemento amortiguador que evite cualquier impacto de un elemento rígido con otro, lo que podría producir un peligro grave de aplastamiento. Los elementos giratorios con rotación total sobre un eje, deben tener una superficie de apoyo del elemento de dimensiones suficientes para evitar riesgos de atrapamiento de brazos y cabeza.

	ABERTURAS DE PERÍMETRO		ABERTURAS DE PERÍMETRO ABIERTO	FORMA DE V	SALIENTES	PARTES MÓVILES DE EQUIPOS
	RÍGIDAS	NO RÍGIDAS				
CUERPO COMPLETO						
CABEZA/QUELLO ENTRANDO DE CABEZA						
CABEZA/QUELLO ENTRANDO CON PIES						
BRAZO Y MANO						
PIERNA Y PIE						
DEDOS						
ROPAS						
PELO						

TABLA: Costa, et al. *El juego para todos en los parque infantiles*, pág. 102, AIJU, España, 2001.

Atrapamiento de cabeza y cuello Entre las situaciones de riesgo en las cuales se puede producir un atrapamiento, se incluyen las siguientes: a) aberturas de perímetro cerrado a través de las cuales el usuario puede introducirse deslizándose de cabeza o con los pies primero. b) aberturas de perímetro abierto o en forma de "V". c) aberturas cortantes o móviles. Las aberturas rígidas circulares no deberán tener un diámetro interno comprendido entre 130 y 230mm. Las cuerdas que se incluyan no deberán en ningún caso llegar a solaparse. Esto se evita colocando algún elemento rígido en forma de crucefa, que evite la aproximación de las cuerdas entre sí y permita que éstas mantengan la tensión necesaria. Las aberturas entre las partes flexibles de los puentes suspendidos y cualquier elemento lateral rígido, no deberán tener un diámetro inferior a 230 mm. bajo las peores condiciones de carga.

Atrapamiento de ropas Este apartado incide en aquellos tipos de ropa que contengan cordones con nudos o topes susceptibles a quedar atrapados en algún elemento del equipo de juego infantil. Atención a los espacios con forma de "V", partes sobresalientes o giratorias.

Atrapamiento de cuerpo completo Se evitarán

situaciones de atrapamiento del cuerpo en túneles o tubos donde los niños puedan arrastrar su cuerpo completo o elementos con riesgo de atrapamiento entre el equipo y la superficie.

Atrapamiento de pies o piernas Especial mención al atrapamiento de pie o tobillo. La separación entre tablas que conforman una plataforma o pasarela rígida prevista para andar no debe exceder de 30mm. entre sí, medidos tanto en la posición de las tablas de forma longitudinal como transversal.

Toboganes El área libre de salida de un tobogán es, al menos, de 2 m., medidos desde el final de la rampa en línea recta.

Altura libre de caída Para calcular estas alturas se medirá desde la superficie inferior del equipo hasta la superficie inferior del soporte del pie, en caso de que se permanezca así (equipo múltiple, tobogán, etc.), del asiento (columpio, balancín, etc.) o de las manos, en caso de que se utilice en posición de colgado.

Atrapamiento de dedos Deben evitarse que en cualquier parte del equipo existan orificios o espacios donde el dedo de un niño pueda quedar atrapado mientras éste se encuentre en movimiento. Para aquellos elementos que, actuando en movimiento tengan un mecanismo de apertura tipo bisagra, éste no podrá cerrarse completamente, debiendo dejar un ángulo mínimo equivalente a la distancia de 12mm. entre un vértice y otro.

Determinación de las zonas y el espacio mínimo de seguridad Deben considerarse: La superficie ocupada por el equipo, el espacio libre y el espacio de caída. Se establece un volumen cilíndrico virtual que debe ser respetado en todos los casos y posiciones tanto en pie, tumbado en deslizamiento o balanceo, tomados sobre la perpendicular de la superficie de soporte.

Dimensiones del espacio libre Los cilindros virtuales creados en función de un eje teórico que divida el cuerpo de un niño en dos partes iguales, deben tener unas medidas acordes con la altura del niño. Para ello debe medirse la distancia que existe entre el eje y el brazo en extensión horizontal, y la que hay del suelo a la cota máxima alcanzada por los dedos de la mano totalmente extendida, una vez extendido el brazo en perpendicular a la superficie sobre la que, en posición de pie, se encuentre el niño. Estas mismas medidas deben tomarse para la posición de sentado o colgado.

Protección contra lesiones en el espacio libre de los usuarios Deben respetarse las áreas de espacio de caída libre y de seguridad del equipo; si bien éstas pueden solaparse levemente en el caso de dos elementos estáticos independientes y de altura inferior a 1.5 m. No debe haber tampoco ningún tipo de obstáculos como postes, árboles, etc., ni caminos.

Dimensiones del espacio de caída Debe considerarse como espacio mínimo la distancia de 1.5 m. medidos desde el punto más exterior o sobresaliente del equipo, trazando una teórica perpendicular a la superficie y tomando la medición desde ese punto. La teoría de limitación del área de seguridad debe hacer guardar siempre la misma distancia mínima, desde cualquier parte del equipo y sobre todos los elementos, pudiendo tener dicha área forma irregular.

Protección contra lesiones en el espacio de caída En este caso hay que incidir en lo expuesto en el apartado anterior, en lo referente a la inexistencia de obstáculos y complementariamente a lo indicado en la norma UNE-EN 1177:1998 sobre superficies amortiguadoras de impacto, que especifica el tipo de material autorizado, su granulometría y espesor medido en milímetros.

Protección contra lesiones debidas a otros tipos de movimiento Evitar obstáculos que puedan provocar tropiezos o golpes en cabeza, tronco o cara por motivo de la existencia de elementos que sobresalgan de la configuración vertical del equipo. Queda prohibida la utilización de tensores instalados para dar estabilidad a un equipo. Igualmente en las instalaciones de equipos sobre superficies hormigonadas, éstas deben protegerse adecuadamente para evitar que las tuercas o pernos utilizados para anclar el equipo provoquen tropiezos.

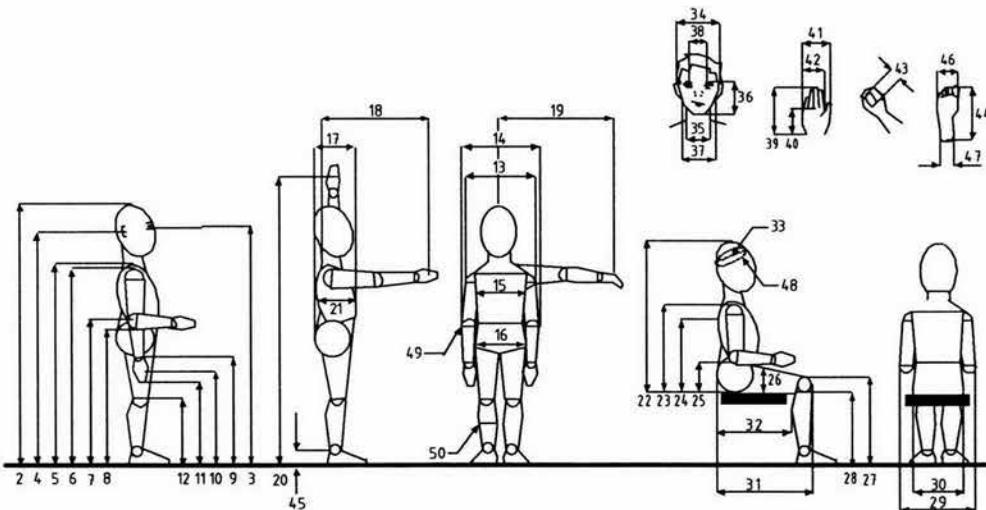
Uniones y elementos reemplazables Evitar elementos de unión fáciles de manipular, recomendándose que su ensamblaje se realice con herramientas específicas. Los elementos reemplazables por desgaste deben garantizar

el perfecto uso del equipo por un período de vida medio. Deben estar protegidos para evitar una intervención de alguien no autorizado o actos de vandalismo.

Cimentaciones En el caso de cimentar con arena, ésta debe estar compactada, quedando enterrados los elementos de anclaje, que deberán encontrarse a una profundidad no menor a los 40 cm. Si se emplea hormigón, deberá tener una forma redondeada en su zona más cercana a la superficie, pero en cualquier caso deberá permanecer a una profundidad no menor a los 20 cm. La forma que se exige al hormigón tiene el objeto de eliminar las formas convencionales de dado con aristas que si quedasen descubiertas por algún motivo, podrían presentar peligros. Si los anclajes de los juegos presentan algún elemento sobresaliente (pernos, tuercas) debe encontrarse al menos 40 cm. Por debajo de la superficie. Una vez realizada la excavación, los agujeros deben ser tapados hasta el nivel de superficie y por encima de ésta debe situarse la capa de material absorbente (arena, grava, caucho, etc.) en cantidad acorde con lo especificado.

Información que debe entregar el fabricante Los equipos deben ser montados conforme a instrucciones del fabricante. Éste debe entregar instrucciones inteligibles que recojan lo siguiente: Detalles de instalación, funcionamiento y mantenimiento aconsejado sobre cada equipo. Instrucciones sobre la actuación de los operarios en los procesos de instalación/desinstalación. Folletos ilustrativos de fácil comprensión por cualquier operario, evitando el texto escrito y utilizando esquemas o croquis del montaje, con el despiece correspondiente. Especificar herramientas necesarias. No olvidar incluir información relativa al mantenimiento o inspección de los puntos susceptibles de sufrir desgaste por uso, sobre cuyo estado conviene realizar un control y seguimiento. Disponer de planos de planta y alzado con delimitaciones de áreas de seguridad. Mencionar edades recomendadas para cada juego. Indicar tipo de fijación del juego al terreno. Detallar en el plano de cada equipo cotas y dimensiones de los hoyos que deben realizarse.

*Anexo 2: Tablas antropométricas de niños de 6 a 11 años



*Sexo femenino

DIMENSIONES percentiles →	6 AÑOS			7 AÑOS			8 AÑOS			9 AÑOS			10 AÑOS			11 AÑOS		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95
1/peso	15.8	21.5	27.9	16.9	24.1	33.4	18.5	27.3	38.3	19.1	30.5	45.5	23.1	34.3	49.5	25.8	41.1	58.8
2/estatura	1087	1167	1256	1129	1215	1307	1167	1270	1371	1194	1320	1442	1288	1393	1510	1340	1454	1574
3/altura ojo	977	1061	1151	1028	1113	1200	1069	1169	1263	1124	1224	1328	1185	1290	1403	1242	1352	1464
4/altura oído	957	1044	1131	1008	1090	1180	1046	1147	1244	1108	1204	1311	1161	1270	1385	1216	1330	1444
5/altura vertiente humeral	860	933	1016	901	976	1063	912	1032	1135	989	1084	1187	1047	1147	1255	1100	1200	1308
6/altura hombro	831	909	989	876	952	1034	907	1005	1093	959	1060	1157	1016	1117	1228	1070	1174	1278
7/altura codo	643	710	761	683	745	811	722	781	859	748	820	906	795	874	960	834	915	1000
8/altura codo flexionado	631	687	749	662	724	790	686	758	831	721	795	877	766	845	932	806	886	970
9/altura muñeca	499	547	601	522	576	634	543	580	675	573	637	705	609	676	745	641	705	773
10/altura nudillo	442	489	538	463	513	569	483	543	601	510	568	632	541	606	669	571	635	697
11/altura dedo medio	374	420	466	395	442	491	413	468	521	435	490	547	465	523	581	489	546	607
12/altura rodilla	284	320	356	296	333	372	314	353	394	332	373	414	356	395	438	370	413	460
13/diámetro máx. bideltaideo	249	290	335	260	300	349	265	310	368	276	328	391	287	342	413	307	363	425
14/anchura máx. cuerpo	260	313	372	274	327	389	287	339	402	297	360	426	312	370	444	321	392	467
15/diámetro transversal tórax	165	202	241	173	210	253	178	215	261	183	223	272	191	238	293	197	250	313
16/diámetro bitrocantérico	163	208	245	167	215	256	170	224	279	177	236	295	197	250	303	211	270	329
17/profundidad máx. cuerpo	151	185	227	154	195	240	161	201	250	166	208	258	173	215	265	176	222	276
18/alcance brazo frontal	381	440	503	402	463	534	430	489	556	450	515	586	473	540	615	501	566	641
19/alcance brazo lateral	455	507	561	475	529	584	502	557	614	524	582	642	558	615	679	582	645	710
20/alcance máx. vertical	1257	1385	1511	1321	1447	1591	1389	1533	1689	1474	1615	1771	1545	1700	1809	1619	1775	1943
21/profundidad tórax	118	142	169	124	148	176	129	150	179	130	157	190	134	161	194	137	169	206
22/altura normal sentado	580	628	672	601	647	697	618	672	724	639	694	751	664	700	792	692	755	818
23/altura hombro sentado	342	382	422	355	401	444	371	420	467	388	438	488	409	460	515	429	482	535

DIMENSIONES	6 AÑOS			7 AÑOS			8 AÑOS			9 AÑOS			10 AÑOS			11 AÑOS		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95
24/altura omópalto	264	302	340	273	312	353	285	325	371	295	340	384	310	360	416	329	377	431
25/altura codo sentado	128	159	190	129	170	211	130	170	212	139	182	214	144	172	234	153	200	242
26/altura máx. muslo	76	97	122	81	102	127	84	109	136	90	114	142	94	120	150	101	126	157
27/altura rodilla sentado	309	350	392	329	369	412	348	390	431	368	413	457	391	433	480	410	454	499
28/altura poplítea	265	297	331	276	312	348	295	327	364	310	344	380	329	361	398	342	378	414
29/anchura codos	266	325	392	273	339	411	279	350	431	296	370	454	306	382	464	334	408	495
30/anchura cadera sentado	196	234	276	200	240	292	203	235	315	214	270	340	228	277	334	245	300	357
31/long. nalga-rodilla	341	386	431	365	419	457	387	430	479	408	456	507	430	480	524	451	509	563
32/long. nalga-poplítea	283	325	366	296	340	382	315	358	404	337	380	422	354	398	446	368	419	474
33/diámetro cabeza	160	172	186	162	175	185	163	175	189	164	177	190	166	180	192	168	181	194
34/anchura cabeza	131	141	151	130	143	153	131	143	154	135	145	155	136	146	156	136	147	159
35/anchura cuello	72	83	95	73	85	97	76	87	99	77	92	107	78	92	109	82	96	112
36/altura cara	93	106	119	96	109	119	99	110	122	99	112	125	100	113	126	104	116	127
37/anchura cara	101	115	128	101	116	131	103	118	133	106	122	136	109	122	135	109	122	135
38/diámetro interpupilar	37	47	56	39	48	55	41	49	57	41	52	61	42	52	62	42	52	62
39/longitud mano	116	129	142	121	134	147	126	139	152	131	146	161	138	153	168	145	160	175
40/long. palma mano	63	73	83	66	76	86	68	78	88	72	82	92	76	86	96	80	90	100
41/anchura mano	63	70	79	65	73	81	65	75	85	69	79	89	71	81	91	74	85	97
42/anchura palma mano	51	58	65	53	60	67	54	62	70	57	65	73	59	67	75	63	70	79
43/diámetro empuñadura	22	26	32	23	28	33	24	29	34	26	31	36	27	33	37	29	34	39
44/longitud del pie	164	183	200	172	190	208	180	199	220	189	210	229	196	217	242	204	226	250
45/altura tobillo	46	56	66	45	56	68	47	59	70	48	60	71	50	62	76	51	65	77
46/anchura del pie	64	71	80	66	74	82	67	76	87	70	80	90	72	82	92	75	85	95
47/anchura talón	43	50	59	44	52	60	45	53	61	46	55	66	47	56	67	51	60	71
48/perímetro cabeza	479	505	531	485	510	531	485	502	541	488	518	548	494	525	556	501	530	561
49/perímetro brazo	140	170	212	146	180	218	150	190	236	156	200	251	166	207	261	176	222	275
50/perímetro pantorrilla	200	230	272	205	240	288	212	253	301	221	265	316	229	277	328	241	295	353

*Sexo masculino

DIMENSIONES	6 AÑOS			7 AÑOS			8 AÑOS			9 AÑOS			10 AÑOS			11 AÑOS		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95
1/peso	16.2	22	29.4	17.6	24.5	34	19.4	27.7	39.2	21.3	31.3	44.4	21.5	34.3	51.2	25.8	39.5	55.5
2/estatura	1086	1175	1264	1134	1225	1322	1185	1274	1373	1233	1335	1435	1270	1377	1492	1325	1434	1549
3/altura ojo	978	1067	1156	1029	1118	1211	1077	1164	1265	1129	1224	1323	1166	1269	1378	1218	1324	1436
4/altura oído	961	1046	1135	1007	1096	1189	1056	1147	1244	1105	1205	1303	1144	1244	1356	1195	1304	1542
5/altura vertiente humeral	861	939	1019	906	986	1074	951	1034	1123	997	1090	1179	1031	1130	1235	1079	1178	1287
6/altura hombro	833	911	991	882	960	1044	922	1005	1094	965	1060	1153	1002	1100	1206	1053	1152	1261
7/altura codo	649	711	776	689	746	815	716	780	854	748	822	890	780	855	938	816	898	984
8/altura codo flexionado	620	690	758	662	724	788	691	755	829	718	795	874	746	859	912	788	870	954
9/altura muñeca	490	545	602	519	574	631	545	604	663	570	633	696	592	660	728	621	688	763
10/altura nudillo	435	487	541	459	511	565	478	535	594	504	564	626	524	585	652	552	616	684
11/altura dedo medio	366	413	464	391	436	487	402	460	511	432	483	540	447	504	565	470	532	596
12/altura rodilla	284	320	356	299	333	371	315	354	392	331	374	417	352	390	434	364	411	462
13/diámetro máx. bideltoideo	256	295	339	265	305	351	276	319	372	284	332	393	292	345	409	303	357	425
14/anchura máx. cuerpo	278	321	370	288	335	388	297	349	406	303	360	431	311	372	449	326	387	461
15/diámetro transversal tórax	177	207	243	183	213	249	190	221	256	194	231	274	201	240	284	206	246	298
16/diámetro bitrocantérico	163	210	247	173	218	257	180	225	272	186	235	284	211	254	300	215	258	301
17/profundidad máx. cuerpo	152	189	232	158	195	238	164	204	251	166	209	262	167	214	269	169	217	275
18/alcance brazo frontal	387	442	499	412	468	530	434	494	566	460	517	578	471	536	609	495	560	631
19/alcance brazo lateral	463	512	562	484	535	590	509	562	618	533	590	642	554	611	670	582	638	698
20/alcance máx. vertical	1276	1395	1520	1303	1465	1639	1403	1553	1713	1487	1630	1781	1530	1685	1850	1602	1750	1926
21/profundidad tórax	127	146	167	129	150	175	134	156	180	135	161	191	136	163	196	138	168	204
22/altura normal sentado	584	634	682	606	655	702	625	675	727	647	697	749	653	714	775	680	734	792
23/altura hombro sentado	342	385	428	360	403	446	376	420	466	390	435	479	397	450	503	416	464	518

DIMENSIONES percentiles →	6 AÑOS			7 AÑOS			8 AÑOS			9 AÑOS			10 AÑOS			11 AÑOS		
	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95	5	50	95
24/altura omópalto	268	304	340	275	315	357	284	324	366	296	336	378	302	345	392	318	363	408
25/altura codo sentado	123	162	199	124	163	202	126	167	214	130	174	216	130	177	220	141	184	227
26/altura máx. musto	76	96	118	79	100	125	85	107	131	87	112	139	90	116	146	96	123	152
27/altura rodilla sentado	314	351	386	329	368	412	348	389	431	368	412	457	383	429	475	398	450	504
28/altura poplítea	266	297	326	279	312	345	297	326	360	311	348	383	321	361	401	339	376	416
29/anchura codos	272	332	394	281	348	416	297	356	429	302	374	458	311	386	466	322	403	497
30/anchura cadera sentado	198	235	278	201	244	296	209	256	315	218	267	321	222	279	344	237	286	343
31/long. nalga-rodilla	341	382	427	366	406	452	385	427	474	405	450	500	418	469	524	441	496	553
32/long. nalga- poplíteo	274	314	354	295	333	375	311	350	394	324	369	416	342	384	431	355	404	458
33/diámetro cabeza	162	176	188	165	177	188	166	179	189	166	180	192	166	180	192	169	181	192
34/anchura cabeza	135	145	155	134	146	157	136	147	160	136	148	160	139	149	159	140	150	160
35/anchura cuello	73	85	96	76	88	99	78	91	104	78	95	111	79	95	112	82	96	112
36/altura cara	95	108	121	98	110	124	101	112	125	102	114	125	104	115	127	105	118	131
37/anchura cara	103	116	129	104	117	130	107	120	133	108	121	136	111	124	137	109	125	139
38/diámetro interpupilar	37	47	57	38	49	58	42	50	58	44	52	60	43	53	63	43	53	63
39/longitud mano	117	130	143	124	135	146	126	141	156	133	145	159	136	150	166	141	157	174
40/long. palma mano	64	74	81	69	76	85	72	80	88	58	66	75	60	68	77	64	71	81
41/anchura mano	64	72	80	67	75	83	69	78	89	71	80	91	73	82	93	75	86	97
42/anchura palma mano	53	60	67	55	62	69	57	64	71	58	66	75	60	68	77	64	71	81
43/diámetro empuñadura	23	27	29	23	28	33	25	29	32	25	30	35	26	31	36	28	33	38
44/longitud del pie	167	185	203	175	194	211	181	201	224	191	211	231	198	220	241	207	228	250
45/altura tobillo	47	58	67	46	57	69	47	59	71	50	61	73	50	61	73	53	65	79
46/anchura del pie	66	74	82	68	76	84	69	79	89	71	81	91	74	83	94	77	87	97
47/anchura talón	42	52	62	46	55	62	48	55	64	47	57	67	49	60	69	50	61	73
48/perímetro cabeza	484	515	544	493	520	543	496	520	548	499	527	555	501	530	557	506	534	564
49/perímetro brazo	142	175	212	148	180	218	151	190	237	158	200	247	159	205	268	167	215	277
50/perímetro pantorrilla	200	235	272	207	242	287	214	255	303	223	265	315	220	275	338	238	290	350



Miraplastek
S.A. DE C.V.

**RESUMEN DE ANÁLISIS
DE FACTIBILIDAD
TECNO-ECONÓMICA**

RC04-PSC-0401

FOLIO	A-001
FECHA	12-Jul-03
ELABORÓ	JCON
REVISÓ	JL TINOCO

I.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

ARTICULO	Cuerpo para juego AGUA
CLIENTE	Irazú OQ
USO	Juguete para niños
DIMENSIONES	0
CAPACIDAD	N/A
PESO FINAL	7.0 kg.
MATERIAL	POLIETILENO MD
ESPESOR	6 mm.

II.- COSTOS	
RESINA	\$ 112.00
ACCESORIOS	\$ 0.00
MANO/OBRA	\$35.93
MOLD/MAQ	\$14.28
GASTOS FAB.	\$61.70
COSTO FINAL	\$224.00
FLETE	\$13.43
TOTAL	\$237.43
FACTOR 25%	\$59.35
PRECIO	\$296.78

NOTAS:

1) Amortización 2385

Molde de Aluminio 1 Cavidad

El valor de cada cavidad es de \$15000

La producción se realizará en una máquina tipo carusel y se utilizará el brazo recto.

*Anexo 3: Costos piezas polietileno

Para realizar los cálculos de los costos de estas piezas contacté al D.I. Juan Carlos Ortiz Nicolás, perteneciente a la empresa de moldeo rotacional Miraplastek S.A. de C.V., él me orientó sobre la manera de hacer un presupuesto realista.

El primer factor importante a considerar es la cantidad de material. Se define en función del área y espesor de cada pieza: >Primero se obtiene el volumen de la piezas multiplicando el área (en cm²) por el espesor (en cm). Para obtener las áreas de las piezas se empleó el programa AutoCAD, que las calcula automáticamente si se han modelado en tres dimensiones. >Después se multiplica el volumen por la densidad del material (en este caso, la densidad del polietileno de media densidad es .938 gr/cm³), así se obtiene el peso en gramos.>Finalmente se divide el resultado entre mil, para obtener el peso de la pieza en kilogramos. Esa es la cantidad de material requerida.

Por supuesto, existen otros factores a tomar en cuenta. Sobre éstos, existen datos pre-establecidos por la empresa, basados en promedios definidos por los ingenieros industriales de Miraplastek. Me fueron facilitados para realizar el cálculo de manera sencilla. Pueden revisarse en las siguientes tablas de costos.

Los precios obtenidos con este mecanismo son los que he empleado como precios por pieza en los cálculos de los precios de cada producto (ver *Costos*, pág. 171).

COSTEO POR TIEMPO DE PROCESO
PRODUCTO:

AMORTIZA 2385

CAV 1

I.- MATERIALES

NIP	DESCRIPCION	CTD	COSTO/U	COSTO/T
4210 1102	RESINA 8461	7.00	\$ 16.00	\$ 112.00
				\$ 112.00

II.- MANO DE OBRA

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
PESADO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
CARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
HORNEO	18	\$ 0.97	\$ 17.46	2	\$ 8.73
ENFRIAMIENTO	22	\$ 0.97	\$ 21.34	2	\$ 10.67
DESCARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
REBABEO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
COLOCAR ACC	0	\$ 0.35	\$ 0.00	1	\$ 0.00
EMPAQUE	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
SUPERVISION	9.75	\$ 0.98	\$ 9.56	2	\$ 4.78
MOLDE (MTTO)	4000	\$ 0.98	\$ 3920.00	2385	\$ 1.64
			\$ 3983.31		\$35.93

I.- COSTO DE AMORTIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQUINA	TIEMPO	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
MC NEIL	50	\$ 0.32	\$ 16.00	2	\$ 8.00
EQUIPO	COSTO	AMORTIZACION	COSTO A		
MOLDE	\$ 15000.00	2385	\$ 6.28		

III.- GASTOS DE FABRICACION

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO (\$/MIN)	SUBTOTAL	AMORTIZACION	SUBTOTAL
GAS	18	\$ 1.76	\$ 31.68	2	\$ 15.84
LUZ	50	\$ 0.65	\$ 32.50	2	\$ 16.25
INDIRECTOS DE FABRIC.	40	\$ 0.68	\$ 27.20	1	\$ 27.20
INGENIERIA	4000	\$ 1.44	\$ 5760.00	2385	\$ 2.41
					\$ 61.7

IV.- PRUEBAS

No PZS	COSTO/PZ	AMORTIZACION	SUBTOTAL
2	\$ 223.91	2385.00	\$.09

V.- FLETE

6%	\$ 13.43
COSTO TOTAL	\$ 237.43



Miraplastek
S.A. DE C.V.

**RESUMEN DE ANÁLISIS
DE FACTIBILIDAD
TECNO-ECONÓMICA**

RC04-PSC-0401

FOLIO	A-001
FECHA	12-Jul-03
ELABORÓ	JCON
REVISÓ	JL TINOCO

I.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

ARTICULO *Cuerpo para juego PIEDRA*

CLIENTE *Irazú OQ*

USO *Juguete para niños*

DIMENSIONES *0*

CAPACIDAD *N/A*

PESO FINAL *1.6 kg.*

MATERIAL *POLIETILENO MD*

ESPESOR *6 mm.*

II.- COSTOS	
RESINA	\$25.60
ACCESORIOS	\$ 0.00
MANO/OBRA	\$32.70
MOLD/MAQ	\$9.50
GASTOS FAB.	\$57.15
COSTO FINAL	\$124.98
FLETE	\$7.50
TOTAL	\$132.48
FACTOR 25%	\$33.12
PRECIO	\$165.60

NOTAS:

1) Amortización 3975

Molde de Aluminio 1 Cavidad

El valor de cada cavidad es de \$6000

La producción se realizará en una máquina tipo camusel y se utilizará el brazo recto.

COSTEO POR TIEMPO DE PROCESO

PRODUCTO:

AMORTIZA 3975

CAV 1

I.- MATERIALES

NIP	DESCRIPCION	CTD	COSTO/U	COSTO/T
4210 1102	RESINA 8461	1.6	\$ 16.00	\$ 25.6
				\$ 25.6

II.- MANO DE OBRA

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
PESADO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
CARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
HORNEO	18	\$ 0.97	\$ 17.46	2	\$ 8.73
ENFRIAMIENTO	22	\$ 0.97	\$ 21.34	2	\$ 10.67
DESCARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
REBABEO	3	\$ 0.35	\$ 1.05	1	\$ 1.05
COLOCAR ACC	0	\$ 0.35	\$ 0.00	1	\$ 0.00
EMPAQUE	3	\$ 0.35	\$ 1.05	1	\$ 1.05
SUPERVISION	9.75	\$ 0.98	\$ 9.56	2	\$ 4.78
MOLDE (MTTO)	3500	\$ 0.98	\$ 3430.00	3975	\$ 0.86
					\$ 32.7
			\$ 3490.86		

I.- COSTO DE AMORTIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQUINA	TIEMPO	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
MC NEIL	50	\$ 0.32	\$ 16.00	2	\$ 8.00
EQUIPO	COSTO	AMORTIZACION	COSTO A		
MOLDE	\$ 6000.00	3975	\$ 1.50		

III.- GASTOS DE FABRICACION

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO (\$/MIN)	SUBTOTAL	AMORTIZACION	SUBTOTAL
GAS	18	\$ 1.76	\$ 31.68	2	\$ 15.84
LUZ	50	\$ 0.65	\$ 32.50	2	\$ 16.25
INDIRECTOS DE FABRIC.	35	\$ 0.68	\$ 23.80	1	\$ 23.80
INGENIERIA	3500	\$ 1.44	\$ 5040.00	3975	\$ 1.26
					\$ 57.15

IV.- PRUEBAS

No PZS	COSTO/PZ	AMORTIZACION	SUBTOTAL
2	\$ 124.95	3975	\$ 0.03

V.- FLETE

6%	\$ 7.5
COSTO TOTAL	\$ 132.48



Miraplastek
S.A. DE C.V.

**RESUMEN DE ANÁLISIS
DE FACTIBILIDAD
TECNO-ECONÓMICA**

RC04-PSC-0401

FOLIO	A-001
FECHA	12-Jul-03
ELABORÓ	JCON
REVISÓ	JL TINOCO

I.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

ARTICULO	<i>Tobogán MONTAÑA</i>
CLIENTE	<i>Irazú OQ</i>
USO	<i>Juguete para niños</i>
DIMENSIONES	<i>0</i>
CAPACIDAD	<i>N/A</i>
PESO FINAL	<i>26.09 kg.</i>

MATERIAL POLIETILENO MD
ESPESOR 6 mm.

II.- COSTOS	
RESINA	\$417.44
ACCESORIOS	\$ 0.00
MANO/OBRA	\$36.75
MOLD/MAQ	\$18.06
GASTOS FAB.	\$59.51
COSTO FINAL	\$532.09
FLETE	\$31.90
TOTAL	\$563.99
FACTOR 25%	\$140.99
PRECIO	\$704.98

NOTAS:

1) Amortización 1590

Molde de Aluminio 1 Cavidad
El valor de cada cavidad es de \$16000

La producción se realizará en una máquina tipo carrusel y se utilizará el brazo recto.

COSTEO POR TIEMPO DE PROCESO

PRODUCTO:

AMORTIZA 1590

CAV 1

I.- MATERIALES

NIP	DESCRIPCION	CTD	COSTO/U	COSTO/T
4210 1102	RESINA 8461	26.09	\$ 16.00	\$ 417.44
				\$ 417.44

II.- MANO DE OBRA

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
PESADO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
CARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
HORNEO	18	\$ 0.97	\$ 17.46	2	\$ 8.73
ENFRIAMIENTO	22	\$ 0.97	\$ 21.34	2	\$ 10.67
DESCARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
REBABEO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
COLOCAR ACC	0	\$ 0.35	\$ 0.00	1	\$ 0.00
EMPAQUE	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
SUPERVISION	9.75	\$ 0.98	\$ 9.56	2	\$ 4.78
MOLDE (MTTO)	4000	\$ 0.98	\$ 3920	1590	\$ 2.46
			\$ 3983.31		\$ 36.75

I.- COSTO DE AMORTIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQUINA	TIEMPO	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
MC NEIL	50	\$ 0.32	\$ 16.00	2	\$ 8.00
EQUIPO	COSTO	AMORTIZACION	COSTO A		
MOLDE	\$ 16000.00	1590	\$ 10.06		

III.- GASTOS DE FABRICACION

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO (\$/MIN)	SUBTOTAL	AMORTIZACION	SUBTOTAL
GAS	18	\$ 1.76	\$ 31.68	2	\$ 15.84
LUZ	50	\$ 0.65	\$ 32.50	2	\$ 16.25
INDIRECTOS DE FABRIC.	35	\$ 0.68	\$ 23.80	1	\$ 23.80
INGENIERIA	4000	\$ 1.44	\$ 5760	1590	\$ 3.62
					\$ 59.51

IV.- PRUEBAS

No PZS	COSTO/PZ	AMORTIZACION	SUBTOTAL
2	\$ 531.76	1590	\$ 33

V.- FLETE

6%	\$ 31.90
COSTO TOTAL	\$ 563.99



Miraplastek
S.A. DE C.V.

**RESUMEN DE ANÁLISIS
DE FACTIBILIDAD
TECNO-ECONÓMICA**

RC04-PSC-0401

FOLIO	A-001
FECHA	12-Jul-03
ELABORÓ	JCON
REVISÓ	JL TINOCO

I.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

ARTICULO *Arco MONTAÑA*

CLIENTE *Irazú OQ*

USO *Juguete para niños*

DIMENSIONES *0*

CAPACIDAD *N/A*

PESO FINAL *kg.*

MATERIAL *POLIETILENO MD*

ESPESOR *6 mm.*

II.- COSTOS

RESINA	\$421.60
ACCESORIOS	\$ 0.00
MANO/OBRA	\$36.75
MOLD/MAQ	\$30.64
GASTOS FAB.	\$63.13
COSTO FINAL	\$552.81
FLETE	\$33.12
TOTAL	\$585.93
FACTOR 25%	\$146.48
PRECIO	\$732.41

NOTAS:

1) Amortización 795

Molde de Aluminio 1 Cavidad

El valor de cada cavidad es de \$18000

La producción se realizará en una máquina tipo carrusel y se utilizará el brazo recto.

COSTEO POR TIEMPO DE PROCESO
PRODUCTO: AMORTIZA 795 CAV 1

I.- MATERIALES

NIP	DESCRIPCION	CTD	COSTO/U	COSTO/T
4210 1102	RESINA 8461	26.35	\$ 16.00	\$ 421.60
				\$ 421.60

II.- MANO DE OBRA

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
PESADO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
CARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
HORNEO	18	\$ 0.97	\$ 17.46	2	\$ 8.73
ENFRIAMIENTO	22	\$ 0.97	\$ 21.34	2	\$ 10.67
DESCARGA	5	\$ 0.97	\$ 4.85	2	\$ 2.43
REBABEO	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
COLOCAR ACC	0	\$ 0.35	\$ 0.00	1	\$ 0.00
EMPAQUE	5	\$ 0.35	\$ 1.75	1	\$ 1.75
SUPERVISION	9.75	\$ 0.98	\$ 9.56	2	\$ 4.78
MOLDE (MTTO)	4000	\$ 0.98	\$ 3920	1590	\$ 2.46
			\$ 3983.31		\$ 36.75

I.- COSTO DE AMORTIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQUINA	TIEMPO	COSTO/MIN	SUBTOTAL	CTD/PZ	SUBTOTAL
MC NEIL	50	\$ 0.32	\$ 16.00	2	\$ 8.00
EQUIPO	COSTO	AMORTIZACION	COSTO A		
MOLDE	\$ 18000.00	795	\$ 22.64		

III.- GASTOS DE FABRICACION

OPERACION	TIEMPO(min)	COSTO (\$/MIN)	SUBTOTAL	AMORTIZACION	SUBTOTAL
GAS	18	\$ 1.76	\$ 31.68	2	\$ 15.84
LUZ	50	\$ 0.65	\$ 32.50	2	\$ 16.25
INDIRECTOS DE FABRIC.	35	\$ 0.68	\$ 23.80	1	\$ 23.80
INGENIERIA	4000	\$ 1.44	\$ 5760	795	\$ 7.24
					\$ 63.13

IV.- PRUEBAS

No PZS	COSTO/PZ	AMORTIZACION	SUBTOTAL
2	\$ 552.12	795	\$ 69

V.- FLETE

6%	\$ 33.12
COSTO TOTAL	\$ 585.93

AGARRAR	Coger con la mano un soporte rodeando parcialmente su perímetro.
ALTURA LIBRE DE CAÍDA	Distancia vertical máxima entre la parte claramente destinada al soporte del cuerpo y la superficie de impacto situada debajo.
ANTROPOMETRÍA	Disciplina que estudia las proporciones y medidas del cuerpo humano.
APUÑAR	Coger con la mano un soporte rodeando completamente su perímetro.
ÁREA DE IMPACTO	Área que puede ser golpeada por un usuario después de caer a través del espacio de caída.
ATRAPAMIENTO	Riesgo que se presenta en una situación en la que un cuerpo o parte de un cuerpo o ropas pueden quedar atrapados.
CARÁCTER URBANO	Expresión propia y específica que caracteriza a la ciudad en contraposición al campo o al medio rural. Conjunto de condiciones, rasgos distintivos y estilos que da expresión a las ciudades.
CIUDAD	Espacio geográfico transformado por el hombre mediante la realización de un conjunto de construcciones con carácter de continuidad y contigüidad. Este espacio está ocupado por una población permanente y socialmente heterogénea; en él se dan funciones de residencia, gobierno, transformación e intercambio, con un grado de equipamiento de servicios que asegura las condiciones de la vida urbana.
CONFORT	Comodidad, bienestar. Grado que se otorga a un objeto en razón de su adaptabilidad al usuario para un uso prolongado.
CONJUNTO DE PRODUCTOS	Dos o más equipos individuales diseñados para ser instalados juntos unos con otros para conseguir la continuidad de la actividad de juego.
CONTEXTO URBANO	Conjunto de circunstancias y elementos de la ciudad.
DETERIORO URBANO	Decadencia física con repercusiones económicas y sociales, que se presenta en las construcciones y dispositivos urbanos, por uso excesivo o inadecuado, mal estado de conservación u obsolescencia.
ENTORNO	Ambiente, circunstancias que rodean a las personas o cosas.
EQUIPAMIENTO	Dotación de servicios; conjunto de estructuras urbanas, instituciones e instalaciones especiales cuya función o misión más importante es prestar servicios al público en general, hasta tal punto que su número y calidad determinan el nivel cualitativo de una comunidad en el orden urbanístico.
EQUIPAMIENTO DE ÁREAS DE JUEGO	Estructuras, incluyendo componentes y elementos de construcción con o sobre los cuales los niños pueden jugar en lugares cubiertos o al aire libre, solos o en grupos, de acuerdo con sus propias reglas o motivos para jugar, pudiendo éstos cambiar en cualquier momento.
ERGONOMÍA	1. Disciplina que estudia los aspectos cuantificables que se reconocen en un sistema hombre-objeto-entorno. El conocimiento ergonómico se aplica al desarrollo de la configuración de los objetos para optimizar su relación de trabajo con el usuario. 2. Cuerpo de conocimientos interdisciplinarios que analiza, valora y proyecta las modalidades con las cuales se da la relación entre el individuo y el contexto en el cual se desarrollan sus actividades; o sea los ambientes de vida, los objetos, los instrumentos y servicios, de manera que permitan mejorar las condiciones de vida en todas las actividades cotidianas poniendo al centro de la atención el factor humano.
ESPACIO DE CAÍDA	Espacio dentro, sobre o alrededor del equipo que puede ser ocupado por un usuario que caiga desde una parte elevada del equipo. Comienza en la altura libre de caída.
ESPACIO LIBRE	Espacio dentro, sobre o alrededor del equipo que puede ser ocupado por un usuario sujeto a un movimiento forzado por el equipo (v. g. Tirándose por un tobogán).

ESPACIO MÍNIMO	Espacio necesario para el uso seguro del equipo.
FAMILIA DE PRODUCTOS	Sistema modular o componentes que pueden ser ensamblados de diferentes maneras.
INSPECCIÓN FUNCIONAL	Aquella más detallada que una inspección visual de rutina, que pretende verificar el funcionamiento y la estabilidad del equipo.
INSPECCIÓN VISUAL	La que pretende identificar riesgos obvios que pueden ser consecuencia del vandalismo, uso o condiciones climáticas.
OFERTA URBANA	Conjunto de elementos básicos que presenta u ofrece un medio urbano a la población.
PAISAJE URBANO	Conjunto de elementos naturales y artificiales observables en una ciudad y que la definen como una entidad física con un panorama visual específico, en su totalidad o en aspectos parciales.
USO COLECTIVO	Utilización por más de un usuario a la vez.

*Bibliografía

Alonso Velasco, J. M.

Ciudad y espacios verdes.

Servicio Central de Publicaciones.

Ministerio de la Vivienda.

Madrid, 1971.

Asensio Cerver, Francisco.

Urban Spaces II. Urban Parks.

World of environmental design.

España, 1994.

Beall, Glenn L.

Rotational Molding. Design, materials, tooling and processing.

Hanser Publishers.

Munich, 1998.

Bengtsson, Arvid.

Parques y campos de juego para niños.

Editorial Labor, S.A., Editorial Blume

España, 1975.

Costa, Gisbert, et al.

El juego para todos en los parques infantiles.

AIJU, Instituto Tecnológico del Juguete.

España, 2001.

Croney, John.

Antropometría para diseñadores.

Ed. Gustavo Gili.

Barcelona, 1978.

De las Rivas, Juan Luis.

El espacio como lugar.

Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones.

España, 1992.

Flechoso Sierra, José Joaquín.

Áreas de Juego Infantil. Normativa europea y concursos públicos.

Ediciones AENOR.

Madrid, 2001.

García Álvarez, Antonio.

Los espacios de ocio en la ordenación del territorio.

Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.

Madrid, 1981.

Hurlock, Elizabeth.

Desarrollo psicológico del niño.

Ed. McGraw-Hill.

México, 1978.

Martínez Sarandeses, José; Medina Muro, María, et al.

Espacios públicos urbanos.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Madrid, 1990.

Serra, Josep Ma.

Elementos urbanos. Mobiliario y microarquitectura.

Ed. Gustavo Gili, S.A.

Barcelona, 1996.

Sotomayor, Arturo.

Expansión de México.

Fondo de Cultura Económica.

México, 1975

Olvera, Leticia.

Los arquitectos deben reflexionar sobre la identidad espacial en las megaciudades.

Conferencia Contextualidad Urbana de la Ciudad Universitaria en Avenida Insurgentes.

Gaceta, Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Número 3,504.

Ciudad Universitaria, D.F., 26 de noviembre de 2001.

Vega, Alberto.

Diseño industrial de productos.

Método analítico para abordar factores humanos en el diseño industrial de productos.

México, D.F., 21 de enero de 2001.

Ley de los derechos de las niñas y los niños en el Distrito Federal.

Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Gobierno del Distrito Federal.

México, D.F., 31 de enero de 2000.

Reglamento de Mobiliario Urbano para el Distrito Federal.

Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Administración pública del Distrito Federal.

México, D.F., 17 de agosto de 2000.

★ Páginas Web

<http://www.inegi.gob.mx>
Información estadística.

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n15/ajcor.html>
Vida urbana y experiencia social: variedad, cohesión y medio ambiente.
Corraliza, José A.
Universidad Autónoma de Madrid.
Madrid, 16 de Octubre de 2000.

<http://www.rim.unam.mx/CURVIR/NA1093.doc>
Por un desarrollo urbano afortunado:
Propuesta de decálogo para uso de los
gestores del desarrollo urbano.
Borja, Jordi
1996.

<http://www.jornada.unam.mx/1999/abr99/990404/semmons.html>
Apocalipsis y Utopías.
Monsivais, Carlos.
La Jornada Semanal.
4 de abril de 1999.

<http://www.crim.UNAM.mx/cultura/informe/art7.htm>
Informe mundial sobre la cultura:
Capítulo 7.
Ciudades, cultura y globalización.
Elizabeth Jelin y Alejandro Grimson.
1998.