

Tesis de Licenciatura en Artes plásticas, orientación Escultura.

# EL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO COMO MOTIVO FORMAL **EN LA ESCULTURA**

**Relieves escultóricos como complemento de la arquitectura en interiores.**



Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Bellas Artes  
Departamento de Plástica  
plastica@fba.unlp.edu.ar

Director de tesis  
**Enrique F. González De Nava**

AÑO 2020

Tesista  
**Marisol  
Martínez**  
Legajo n° 46150/0  
arteescultoriclp@gmail.com

## ÍNDICE

Resumen /Abstract.....	3
Introducción .....	4
Fundamentación.	
I. Marco conceptual.....	5
II. Estudio de la forma Paraboloides Hiperbólicas .....	7
III. Lenguaje plástico aplicado al relieve escultórico.....	10
IV. Tratamiento de la superficie. Coloración y acabado.....	11
V. Proceso de instalación de obra.....	12
VI. La iluminación en la percepción del relieve escultórico.....	13
Antecedentes del Paraboloides Hiperbólicas.	
I. El paraboloides hiperbólicas en las historia de la arquitectura....	14
II. Antecedentes del Paraboloides Hiperbólicas en la Escultura.....	17
Conclusión.....	19
Bibliografía y otras fuentes de información consultadas.....	20
Anexo.....	21

## **ABSTRACT / RESUMEN**

El relieve escultórico “Paraboloide hiperbólico” parte de transformar el hierro en materia escultórica. Formas y volúmenes paraboloides hiperbólicos contruidos en varillas de hierro se ensamblan por medio de la técnica de soldadura eléctrica en un relieve escultórico como complemento de la arquitectura en interiores. Siguiendo el lenguaje plástico abstracto, aparece la línea como elemento estético dominante. Líneas rectas, tridimensionales, repetidas y unidas estratégicamente dan forma a la superficie reglada conocida como Paraboloide Hiperbólico que se desplazará rítmicamente en el espacio plástico transformando el entorno arquitectónico de los halls central de edificios de viviendas privadas en sitios de intervención artística; posibilitando la exhibición y circulación de obras permitiendo acercar el arte ante la mirada urbana.

## INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de tesis de Licenciatura en Artes Plásticas con orientación en Escultura, es llevado adelante por el tesista Marisol Martínez (legajo 46150/0), bajo la supervisión del Director de Tesis Enrique González de Nava.

Desde un punto de vista teórico, la temática de investigación se engloba dentro del concepto del Paraboloide Hiperbólico como forma que inspira la creatividad artística y no se centra en fórmulas matemáticas ni en análisis geométricos de dicha superficie.

Se retoma la exploración y producción artística iniciada años atrás como trabajo de pre-tesis, para el cual se presentó una serie de obras escultóricas de bulto redondo; basada en la estructura reglada Paraboloide Hiperbólico; construidas en varillas de hierro, ensambladas por medio de la técnica de soldadura eléctrica. Los detalles y dimensiones podrán apreciarse en el portfolio, pre - tesis (ver Anexo).

La recopilación de información condujo al paralelismo existente del Paraboloide Hiperbólico como materia y forma entre la escultura y la arquitectura. Dada dicha conexión, sumado al estímulo personal de encontrar nuevos espacios de exhibición y circulación artística, despertaron la intención de exponer en los halls central de edificios de viviendas privadas con el objetivo de aplicar el paraboloide hiperbólico a un relieve escultórico frontal para ser amurado en el interior de dichos espacios arquitectónicos; con el propósito de embellecer la estética de los mismos, respetando formas y dimensiones; siguiendo la búsqueda de la armonía entre el entorno y la obra plástica.

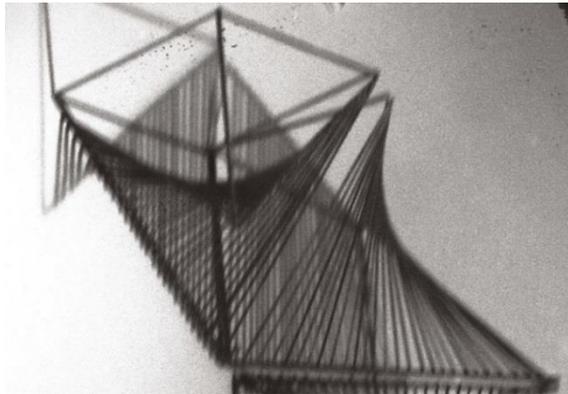
Dadas las superficies reducidas de los halls de edificios, se optó por producir un relieve escultórico y no esculturas exentas para el correcto aprovechamiento del espacio arquitectónico.

## FUNDAMENTACIÓN

### I. Marco conceptual.

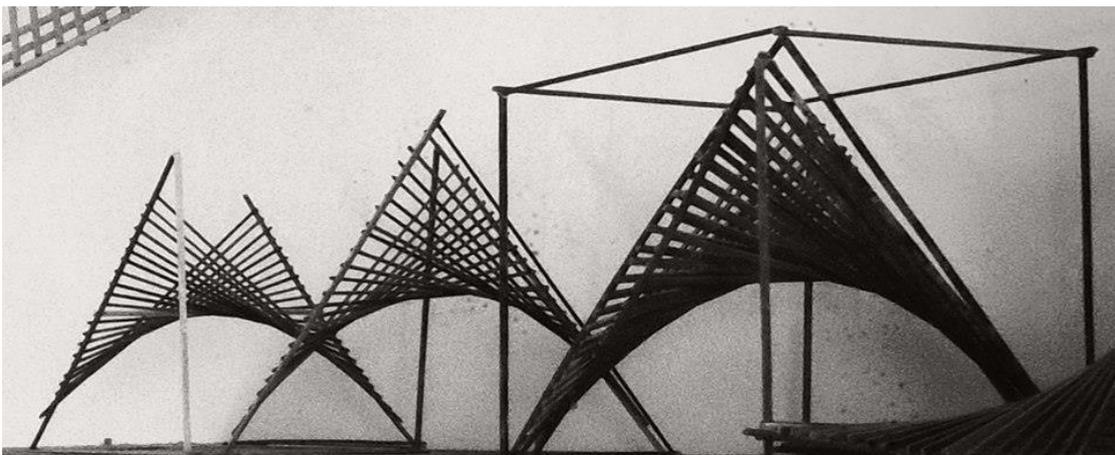
#### ¿De qué trata el Paraboloide Hiperbólico?

El Paraboloide Hiperbólico es una superficie reglada de doble curvatura, ambas en direcciones opuestas; permitiendo generar formas cóncavas y convexas, haciéndola de sumo interés dentro del vocabulario escultórico. La importancia plástica es que siendo una superficie curvada se puede construir a partir de la repetición de líneas recta.

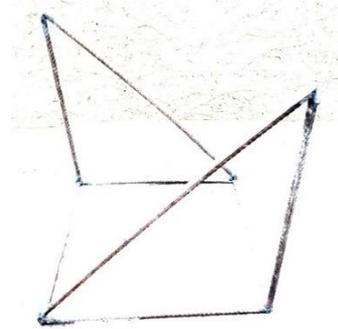


#### ¿Cómo construir un Paraboloide Hiperbólico?

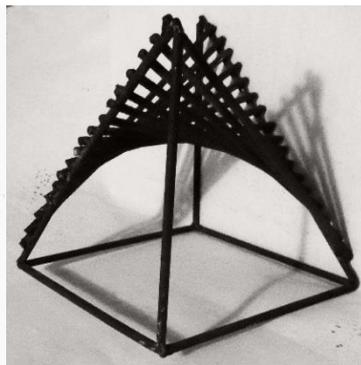
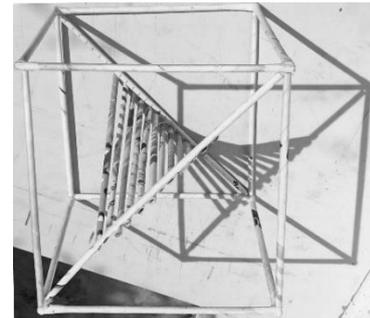
Para construir un paraboloide hiperbólico se parte de la figura geométrica del cubo. Cada cubo funciona como un módulo que contiene dentro de sí la superficie reglada Paraboloide Hiperbólico.



Luego de armado el cubo, se colocan dos diagonales en direcciones opuestas en planos enfrentados (directrices). Se marca el punto central de cada diagonal. Por ejemplo, si la diagonal tiene 30 cm de longitud, su punto central será a los 15 cm. Cada punto central se unirá de un extremo a otro a través de una línea recta.



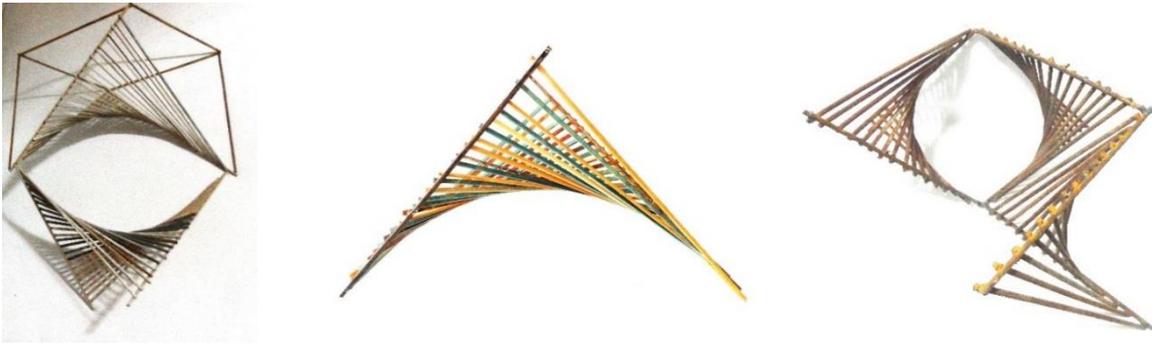
Desde esa línea central comenzará a fijarse una repetición de líneas rectas, paralelas (generatrices); con intervalos iguales de separación, hasta llegar a los extremos de ambas diagonales. Momento de construcción en el que comenzará hacerse visible la forma buscada de la doble curvatura en direcciones opuestas.



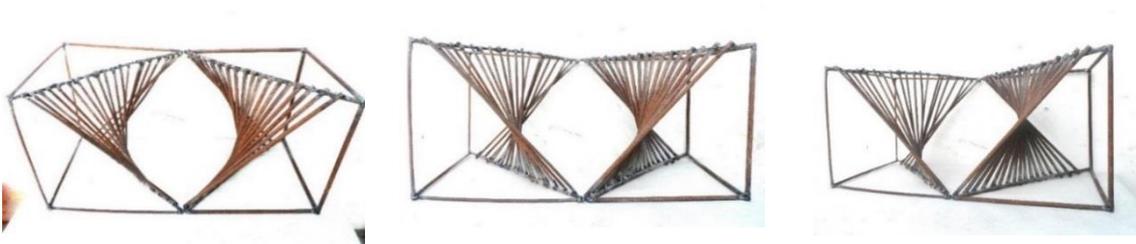
Si la repetición de líneas se ubica más próxima entre sí, mayor será la nitidez de la curva que se genere y mayor será la sensación de movimiento a lograr dentro de la composición plástica. Cuanto más espaciada es la repetición, la sensación de movimiento será más lenta y la sensación de la forma paraboloides hiperbólico se irá desvaneciendo.

## II. Estudio de la forma Paraboloides Hiperbólicas.

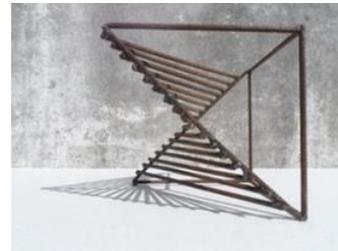
Antes de comenzar a soldar la escultura por ensamble, se estudió la forma paraboloides hiperbólicas, construyendo maquetas y bocetos 3D en finas varillas de madera. En una etapa más avanzada de planificación y experimentación, se pasó al corte de varillas de hierro unidos con puntos de soldadura eléctrica.



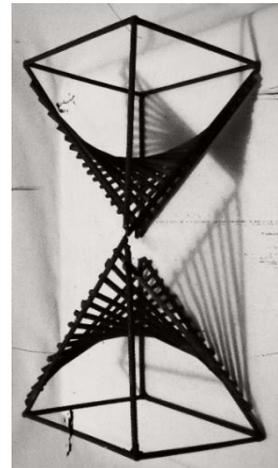
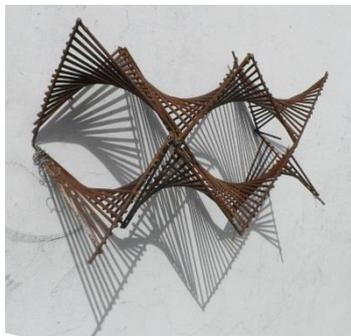
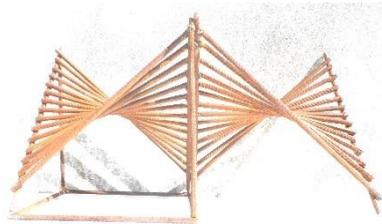
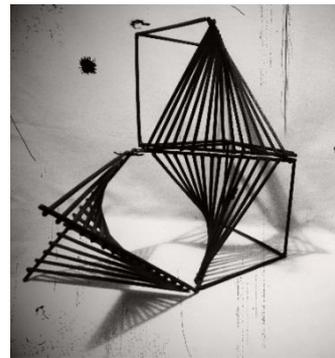
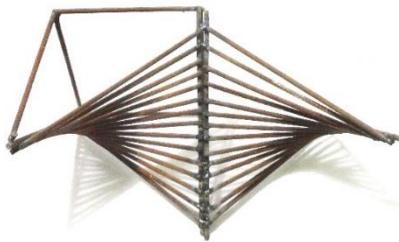
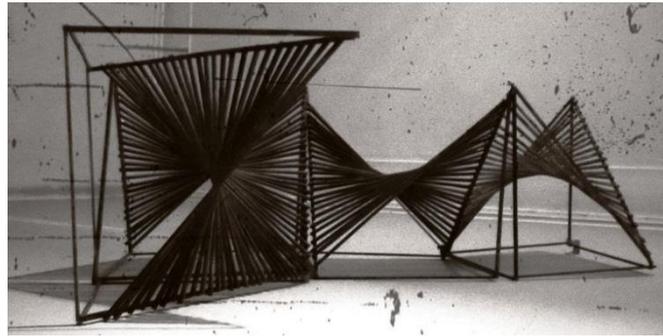
Una vez realizada una serie de módulos Paraboloides Hiperbólicos comienza el juego de ensamble haciendo visible distintas variantes de percepción de la forma al enlazarla entre sí.



El interés plástico del Paraboloides Hiperbólicas no solo reside en que se puede lograr formas cóncavas y convexas a partir de la repetición de líneas rectas, sino también en los vacíos que se generan al enfrentar las concavidades en direcciones opuestas.

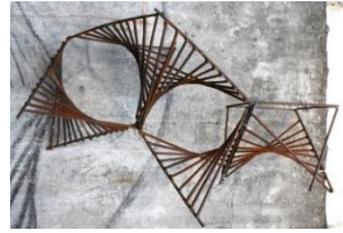


Según como se posicione el módulo Paraboloides Hiperbólico al ir variando la posición: girándolos hacia arriba, hacia abajo; hacia delante, hacia atrás; dará la sensación de que la forma paraboloides hiperbólico se va metamorfoseando.

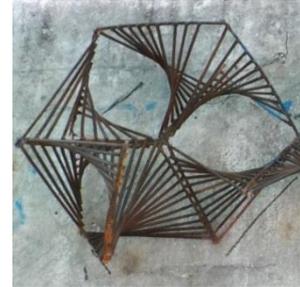


Fusionando una variedad de combinaciones pueden lograrse formas geométricas; circulares, romboidales, triangulares, ovaladas.

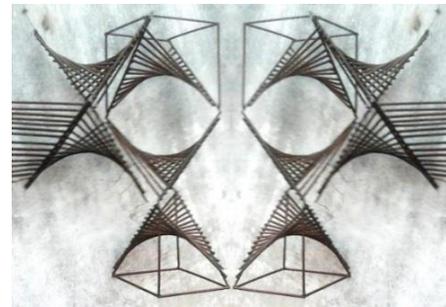




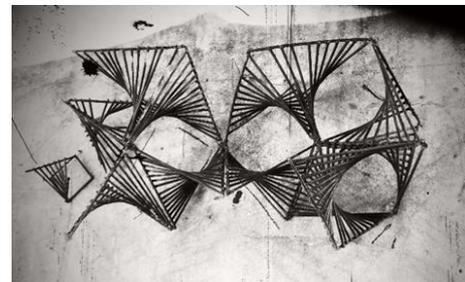
Haciendo juegos lineales; combinando espacios cóncavos y convexos entre vacíos y volúmenes geométricos se descubren nuevas variantes estéticas. Enriquece el lenguaje escultórico saber que una misma forma, repetida y simétrica produce buenas formas en sus oposiciones especulares antes que en su igualdad paralela.



El recurso visual generado por la repetición de líneas cobra dimensión plástica cuando la direccionalidad sugiere la sensación de movimiento o la ilusión de torsión de las varillas de hierro.



Al entrecruzar las líneas en direcciones opuestas, superponiendo dos o más módulos Paraboloides Hiperbólico aparece la trama.



Proceso de producción de obra. Recursos técnicos y métodos de trabajo.

### III. Lenguaje plástico aplicado al relieve escultórico.

Luego del estudio y observación de la forma comienza aplicarse el lenguaje plástico a la composición del relieve escultórico abstracto, creando combinaciones de volúmenes paraboloides hiperbólicos construidos en varillas de hierro, enlazados con puntos de soldadura eléctrica.



Siguiendo un ritmo determinado de líneas rectas desplazándose en el espacio plástico emergen interesantes curvas parabólicas entre formas cóncavas y convexas; naciendo así, los vacíos geométricos como medio fundamental de expresión. Siendo el volumen tan importante dentro del vocabulario escultórico como los vacíos que se generan.



La estructura perceptiva de la forma irá variando según las pequeñas modificaciones que se realicen; ya sea, variando la posición del módulo o variando gradualmente el tamaño del módulo paraboloides hiperbólico.

Explorando formas cóncavas y convexas, con entrantes y salientes hasta



completar el todo del relieve escultórico; en el cual, el elemento plástico compositivo es la repetición de volúmenes paraboloides hiperbólicos y el elemento plástico dominante es la repetición de líneas rectas que le otorgan ritmo y movimiento a la obra.

#### IV. Tratamiento de la superficie. Coloración y acabado.

Para la producción del relieve escultórico se eligió el hierro como vía de expresión repercutiendo directamente en el sentido y percepción de la obra.

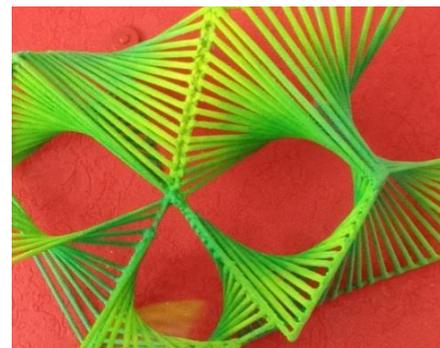
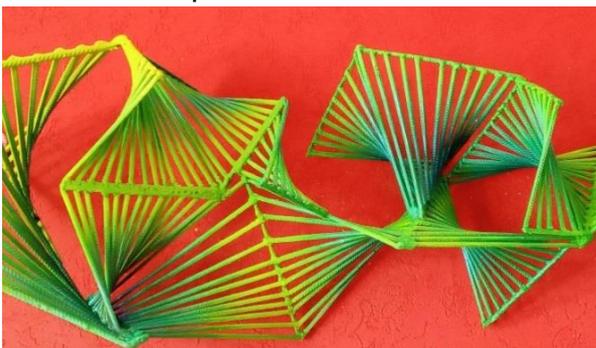
Se utilizaron recortes de varillas de hierro del 6 y del 8 desechados en los procesos de construcción edilicia.



Al concluir con los puntos de soldadura eléctrica se trató la superficie ferrosa con convertidor de óxido para inactivar la corrosión del metal. Luego en el sitio de intervención, en el hall central, se realizaron pruebas de color ante la mirada de los habitantes y visitantes del edificio posibilitando un contacto directo con el espectador (podrán verse imágenes en el Anexo - Pruebas de color).

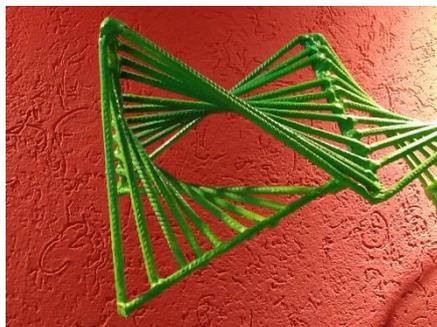
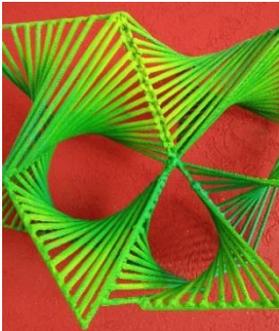
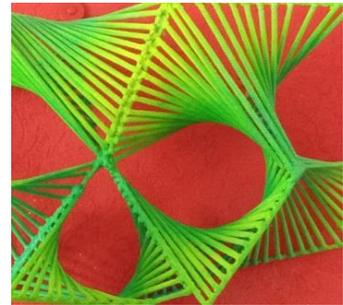
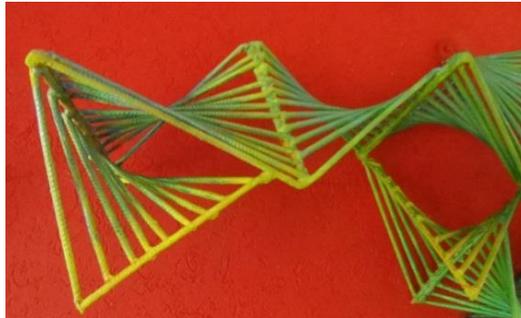
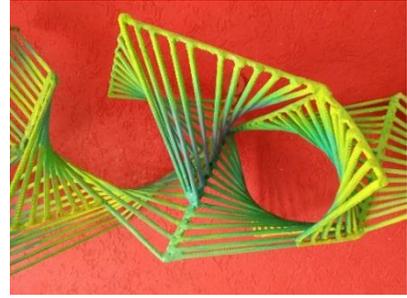
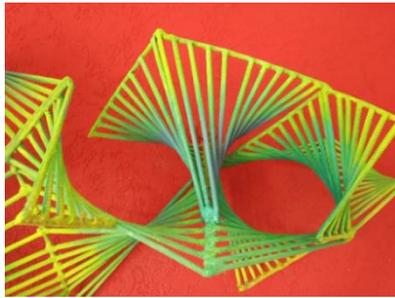
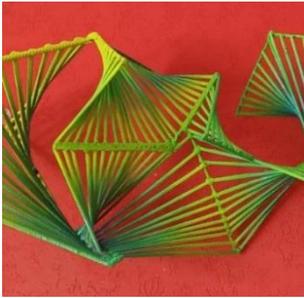
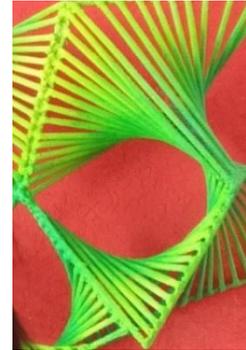
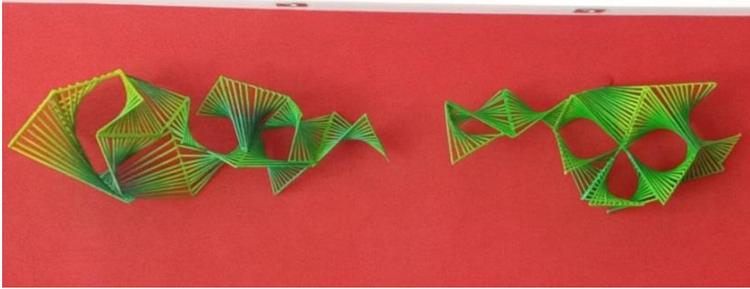
Para la coloración se buscó unificar e integrar visualmente la composición aplicando pinceladas de pinturas acrílicas y esmaltes en tonos azules, turquesas perlados, predominando verdes y amarillos flúor.

A través de la elección del color se exploró contrastar las formas con el bermellón del muro, facilitando el desprendimiento visual de los volúmenes escultóricos. Valiéndose del estallido del color, se logró alejar el hierro de las cualidades sombrías y apagadas que lo caracterizan; reforzando el valor expresivo de la línea, adquiriendo una presencia estética en el entorno inmediato arquitectónico.



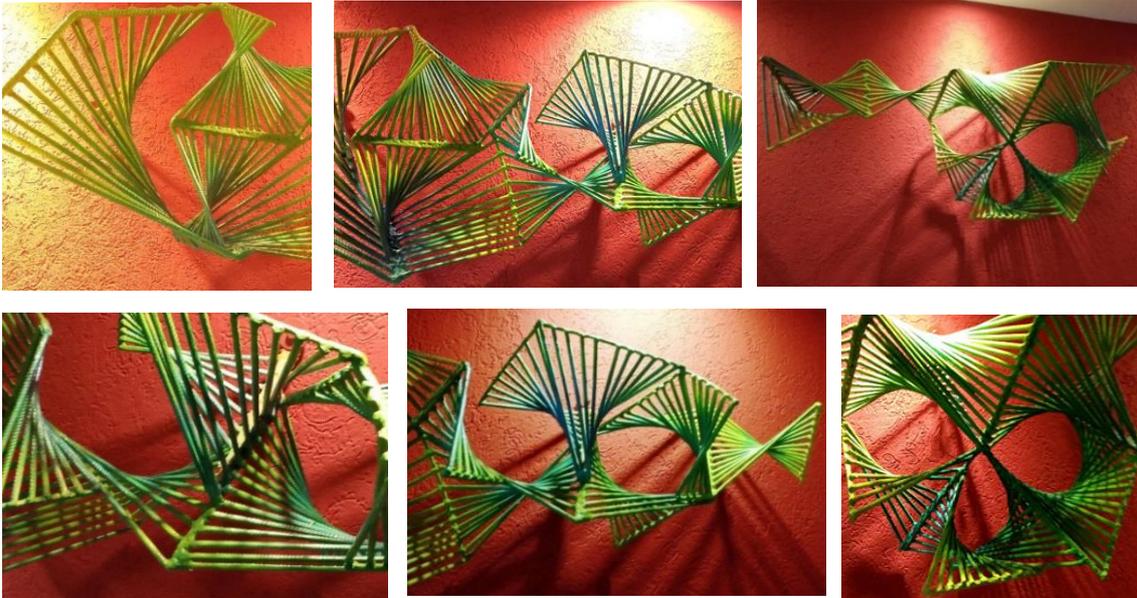
## V. Proceso de instalación de obra.

Veintiocho volúmenes contruidos en varillas de hierro en diferentes tamaños se ensamblaron en dos megas formas paraboloides hiperbólicas disgregadas por un intervalo de separación. Obedeciendo a las leyes compositivas de proximidad y tensión las dos megas formas se atraen acompañando al ojo del espectador a deslizándose por segmentos Paraboloides Hiperbólicos hasta completar la lectura total de la obra.

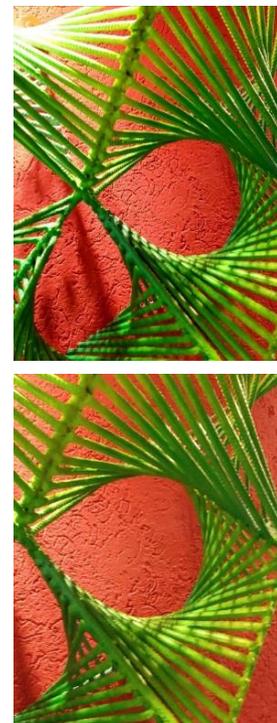


## VI. La iluminación en la percepción del relieve escultórico.

Al momento de contemplar la obra plástica surge otro elemento importante dentro de la composición escultórica que es la iluminación. Una incorrecta iluminación puede desvirtuar la calidad escultórica de una obra al igual que una adecuada iluminación embellecerla y potenciar su aspecto volumétrico.



Debido a su carácter tridimensional el volumen paraboloides hiperbólico arroja sombras propias por medio de las superficies entrantes, salientes y sus concavidades. Los cambios de luz ambiental influyen en la percepción de los volúmenes variando sus formas, como también alterando el color de la obra. Si el relieve escultórico se observa con los primeros rayos de luz o al mediodía, proyectará sombras con mayor contraste y el color flúor de la obra será más notable. En cambio, con la luz artificial; la intensidad y la dirección del foco de luz proyectará un juego de sombras paraboloides hiperbólico en el espacio arquitectónico y la intensidad del color flúor descenderá.



## ANTECEDENTES DEL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO.

### I. El paraboloides hiperbólicos en las historia de la arquitectura.

Muchos son los artistas y arquitectos que se han servido de la forma Paraboloides Hiperbólico para inspirarse en la producción de sus obras. Los primeros en estudiar la estructura cuadrática del paraboloides hiperbólico han sido los geómetras griegos en la antigua Grecia pero recién a principios del siglo XX cuando aparece el hormigón armado comienza a tener relevancia en el campo de la arquitectura, específicamente en la construcción de bóvedas o cubiertas. Existen registros que indican que el primer techo fabricado en hormigón armado con un paraboloides hiperbólico lo realizó el Ingeniero Bernard Laffaille en el año 1933 en Dreux, Francia. Dejó boletines escritos sobre el estudio de fórmulas y fundamentos geométricos de las superficies alabeadas. Luego se registraron experiencias constructivas en Italia por Baroni. Varios años después, en la década del cincuenta aparecen nuevas construcciones emblemáticas basadas en la estructura del paraboloides hiperbólico de la mano de Félix Candela (1910-1997); quién ha sido sin duda, uno de los arquitectos que más ha experimentado con éste tipo de estructuras. Ejemplo que podemos percibir en una de sus obras más emblemática, el restaurante Los Manantiales del Parque de Xochimilco, en la ciudad de México, construido en el año 1957. La estructura del edificio está formado por la intersección de 4 paraboloides hiperbólicos. Esta misma estructura Candela la repite en su último proyecto, en la cubierta del restaurante flotante L'Oceanografic situado dentro del complejo de la Ciudad de las Artes y las Ciencias en Valencia, España. Esta vez el techo está formado por ocho paraboloides hiperbólicos.



L'Oceanografic, Candela. Valencia, España.

No podemos dejar de mencionar al precursor del paraboloides hiperbólico en la arquitectura al gran Antonio Gaudí (1852-1926), glorioso arquitecto español de principios del siglo XX; quien se destacó con calidad de innovación, arte e ingeniería en sus edificaciones. Desplegó conocimientos técnicos y constructivos en el dominio de la estructura del paraboloides Hiperbólico logrando cúpulas grandiosas, resistentes y estéticas que aportaron armonía y belleza al mundo de la construcción arquitectónica; ejemplos que podemos apreciar en las bóvedas doblemente regladas de la Cripta de la Colonia Güell (1908-1916) o en el techo de la Basílica Sagrada Familia en Barcelona, España.



Techo de la Cripta de la Colonia Güell.

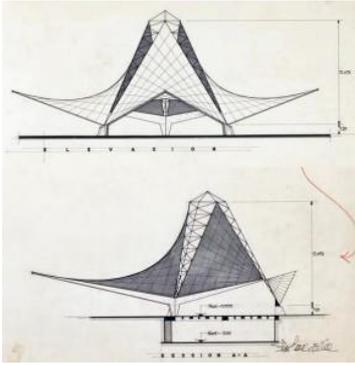


Techo de la Basílica Sagrada Familia.

En el año 2005 las obras de Gaudí; La fachada del Nacimiento y la Cripta de la Basílica Sagrada Familia, iniciadas en 1882; fueron declaradas Sitio del Patrimonio de la Humanidad por la Unesco .

Antonio Gaudí fue primigenio en aplicar el paraboloides hiperbólico. Su método de trabajo era más de improvisación y elaboración de bocetos y maquetas; no conservando escritos más que algunos apuntes, dibujos y planos. Fue Félix Candela, quien posteriormente profundizó en el ingenio de sus obras y transmitió los conocimientos técnicos para aplicar el paraboloides hiperbólico en la arquitectura.

La cubierta de la capilla de San Vicente de Paúl en Coyoacán, México; construida por Félix Candela en 1959, es un claro ejemplo del paraboloides hiperbólico aplicado en la arquitectura. Candela se inspiró en las tocas de las monjas.



La Capilla de San Vicente de Paúl.



Paralelamente a Félix Candela en México, el arquitecto argentino Eduardo Fernando Catalano, realizó investigaciones sobre superficies alabeadas de doble curvatura en los Estados Unidos. A partir de Candela el paraboloides hiperbólico comenzó a construirse en diferentes partes del mundo innovando los sistemas de cubiertas. Luego de su fallecimiento en 1997 su técnica constructiva con el paraboloides hiperbólico ha sido retomada por el arquitecto mexicano Javier Senosiain en sus construcciones orgánicas.

Los arquitectos Le Corbusier y Iannis Xenakis diseñaron El Pabellón Philips con motivo de la Exposición universal de Bruselas de 1958, inspirados en la estructura del Paraboloides Hiperbólico con la propuesta de albergar un moderno espectáculo multimedia; fusionando la arquitectura, la imagen y el sonido. El edificio fue demolido el 30 de enero de 1959.



Pabellón Philip.

El arquitecto español Juan de Haro Piñar en una de sus obras de arquitectura moderna, aplicó sobre la cubierta de la Estación de servicio el Robollet la estructura del Paraboloides Hiperbólico.



Estación de servicio el Robollet en Valencia, 1962.

## II. Antecedentes del Paraboloide Hiperbólico en la Escultura.

Artistas que formaron parte del movimiento artístico del Constructivismo ruso como Antoine Pevsner (1888-1962) se valieron de la forma Paraboloide Hiperbólica en la construcción de algunas de sus esculturas abstractas.



Antoine Pevsner, 1959.



Antoine Pevsner. Superficie Desarrollable, 1938.



La escultora británica, Jocelyn Bárbara Hepworth (1903- 1975), una de las artistas destacadas del movimiento innovador del siglo XX se valió del paraboloide hiperbólico en la composición de algunas de sus obras.

Bárbara Hepworth. Figura atada (Zarapito) (Versión I), 1956.

Andreu Alfaro Hernández (1929- 2012), escultor español formó parte del Grupo Parpalló; un grupo de artistas con ideas constructivistas, se valió de la geometría de las superficies regladas para crear sus obras abstractas en acero inoxidable a gran escala, incorporadas en el espacio urbano. Su escultura "Rombos" situada en el jardín de La Rosaleda en el Parque de Cervantes en Barcelona, España; está formada por la unión de paraboloides hiperbólicos que conforman visualmente la figura geométrica del rombo.



"Rombos", Andreu Alfaro. Barcelona, 1977.

Otras esculturas basadas en la estructura del paraboloides hiperbólico podemos encontrar en el Equipo 57, un colectivo de artista de estilo abstracto geométrico de base constructivista creado en 1957 y disuelto en 1962. Las obras que realizaban en grupo, ya sean pinturas o esculturas, eran firmadas colectivamente, Equipo 57. Entre los artistas se encontraba el escultor español Ángel Duarte quien experimentó a lo largo de su trayectoria con el paraboloides hiperbólico creando numerosas obras abstractas en acero inoxidable.

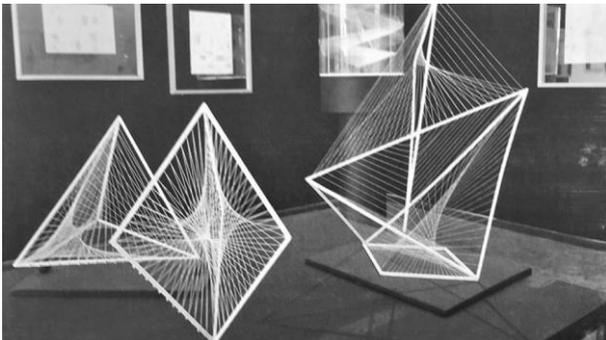


Equipo 57.



Ángel Duarte. Abertura al Mundo, 1973.

En Argentina, el artista Julián Althabe (1911-1975), precursor del arte



abstracto y del cinetismo óptico; también ha recurrido a la combinación de la forma paraboloides hiperbólico para la creación de sus dibujos espaciales resaltando la importancia de la línea delimitando el espacio.

Varios han sido los escultores y más aún los arquitectos que se han valido de la estructura del paraboloides hiperbólico para la creación de sus obras. Éstos sólo han sido algunos de los ejemplos citados como antecedentes.

## **CONCLUSIÓN.**

Tras la pulsión creativa inicial y la necesidad de supervivencia de abrir nuevos espacios fértiles donde ampliar el campo de acción artístico, motivó la intención de intervenir los halls de edificios de viviendas privadas con el objetivo de aplicar el paraboloides hiperbólico a un relieve escultórico frontal. La vinculación de ideas y materiales entre las artes plásticas y la arquitectura que desprendió la investigación sobre la forma del Paraboloides Hiperbólico emergió la intención a futuro de despertar el interés de las empresas constructoras en integrar ambas disciplinas en un mismo proyecto plástico-arquitectónico para la cual se destine un porcentaje mínimo (1%) del gasto total de la construcción edilicia a impulsar la producción de obras de arte, posibilitando el financiamiento de la producción, circulación y exhibición en espacios que rompan con sitios tradicionales como los son las galerías, museos o centros culturales. Redefiniendo los límites y los vínculos entre el artista, su obra y el espectador.

## **Bibliografía y otras fuentes de información consultadas:**

- Catalano, E. (1962). Estructuras de superficies alabeadas. Combinaciones de Paraboloides Hiperbólicos. Buenos Aires. Editorial Universitaria.
- Faber, C. (1970). Estructuras de Candela. Ciudad de México. Editorial Continental.
- Enrique González De Nava, “*Escultura en espacios exteriores*”; material de circulación interna de la Cátedra de Escultura de la UNLP; octubre de 2008-2010.
- Carlos Martínez, Eduardo Migo, Enrique González De Nava - “*Escultura en espacios exteriores*”; material de circulación interna de la Cátedra de Escultura de la UNLP; octubre de 2008-2010.
- Legislación Argentina, *Decreto 1690*, La Plata 19 de diciembre 2003.  
<http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/d-1690.html>
- Paraboloide Hiperbólico, ¿Cómo se construye? (video)  
<https://www.youtube.com/watch?v=qdE32Sld47E>
- Félix Candela - Clásicos de Arquitectura, Restaurante Los Manantiales. 5 julio 2011 <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-95859/clasicos-de-arquitectura-restaurante-los-manantiales-felix-candela>
- Le Corbusier, “El espacio inefable” - A. Baladrón Carrizo, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, Noviembre del 2015  
<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/LC2015/LC2015/paper/viewFile/674/1251>
- Arquitectos Iannis Xenakis- Le Corbusier – Philips Pavillon /Pabellón en la exposición de Bruselas en 1958- Asturias, publicado 1 de septiembre 2015.  
<http://patrimonioarquitectonicodeasturias.blogspot.com.ar/2015/09/iannis-xenakis-arquitecto-y-el-philips.html>
- Clásicos de Arquitectura: Pabellón Philips Expo 58 /Le Corbusier & Iannis Xenakis – Plataforma Arquitectura, publicado 13 de agosto, 2013  
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>

## ANEXO

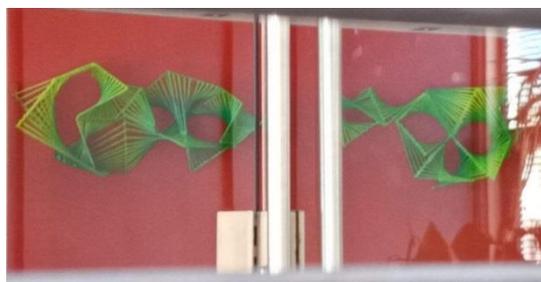
### Aspectos técnicos.

**Espacio expositivo / espacio de intervención:** hall central de edificio ubicado en calle 12 n° 289 e/ 37 y 38, Barrio Norte de la ciudad de La Plata.



- **Tipo de entorno:** urbano.
- **Tipo de sitio:** Muro.
- **Área total del muro:** 4 metros con 60 cm de ancho por 2 metros de alto.
- **Tipo de Obra:** Relieve escultórico frontal.
- **Dimensiones del relieve escultórico:**
  - Módulo izquierdo: 1,30 metros x 0,50 cm alto mayor 0,50 cm, alto menor 0,25 cm por 0,25 cm de profundidad.
  - Módulo derecho: 1,10 metros de largo x 0,45 cm de altura mayor; 025 cm altura menor; por 0,25 cm de profundidad.

El espacio circundante exige una presencia plástica con una escala no superior a los 30 cm de profundidad.



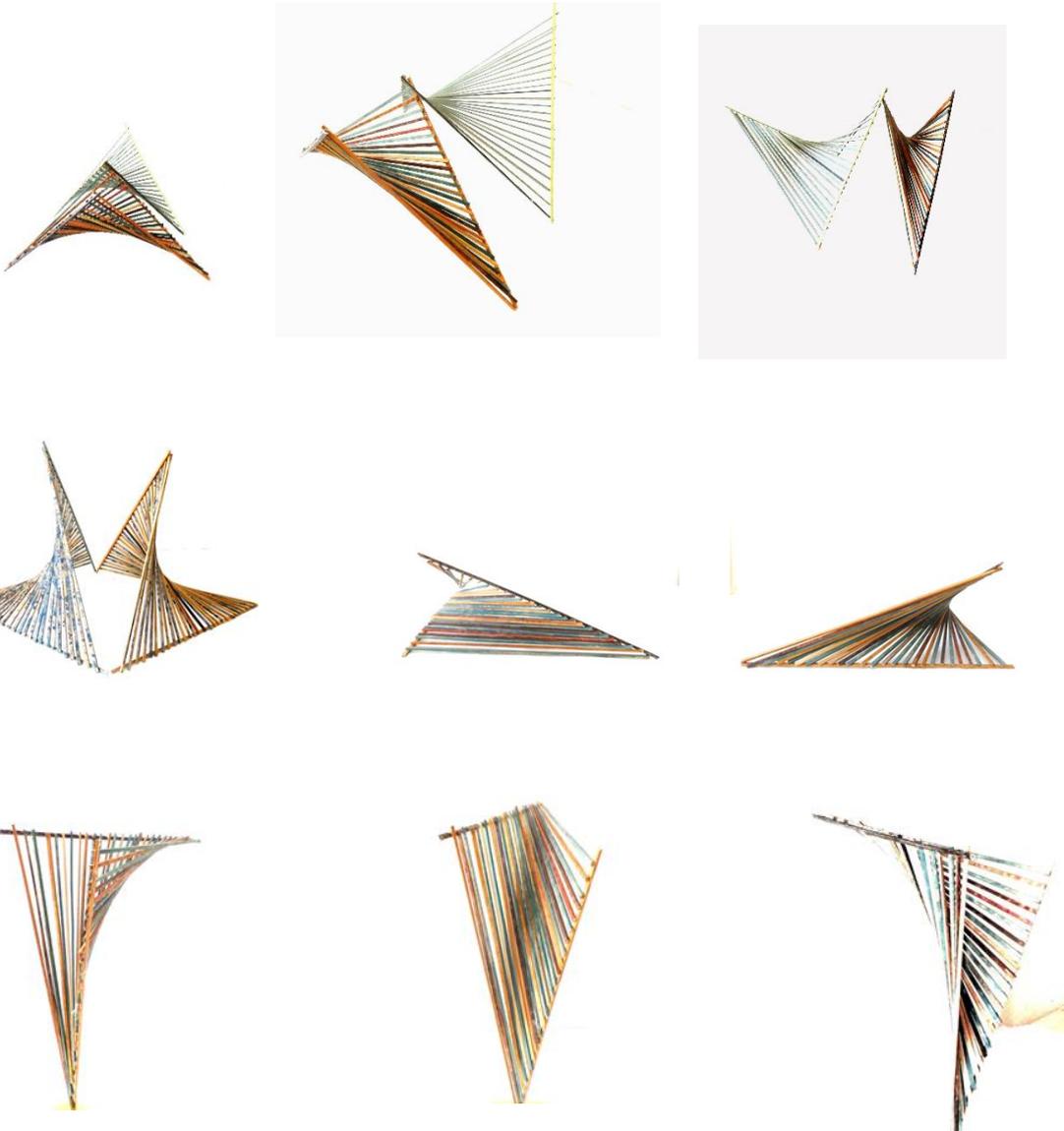
Vista lateral, desde el frente del edificio.

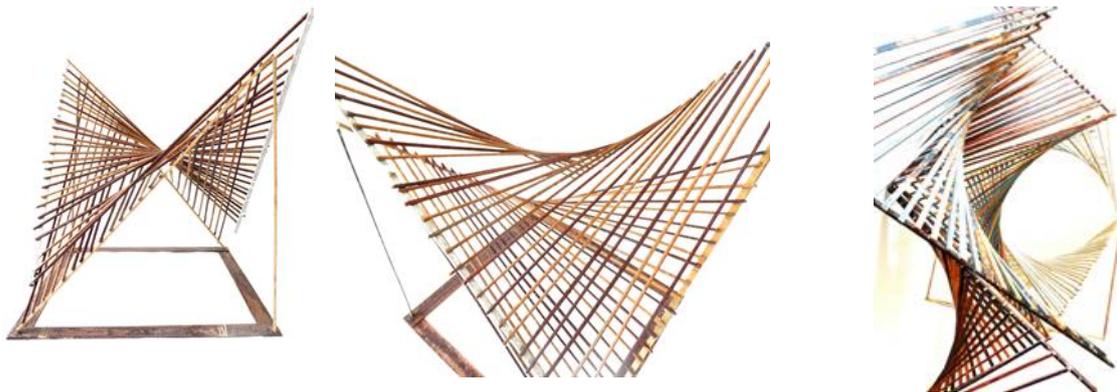
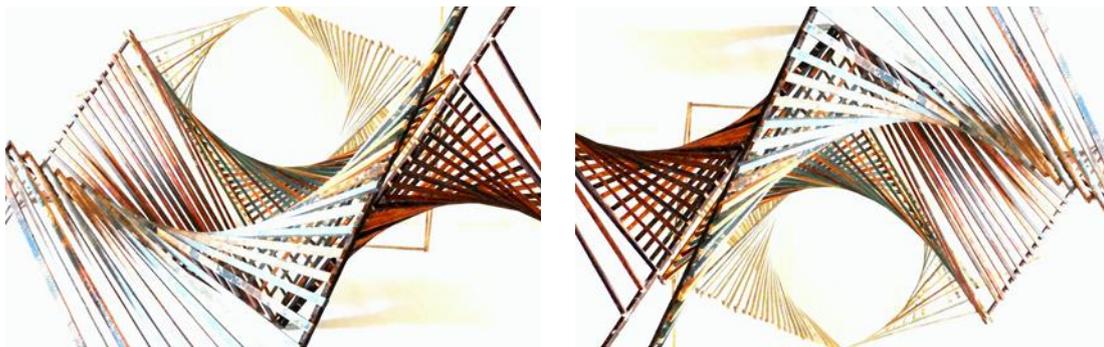
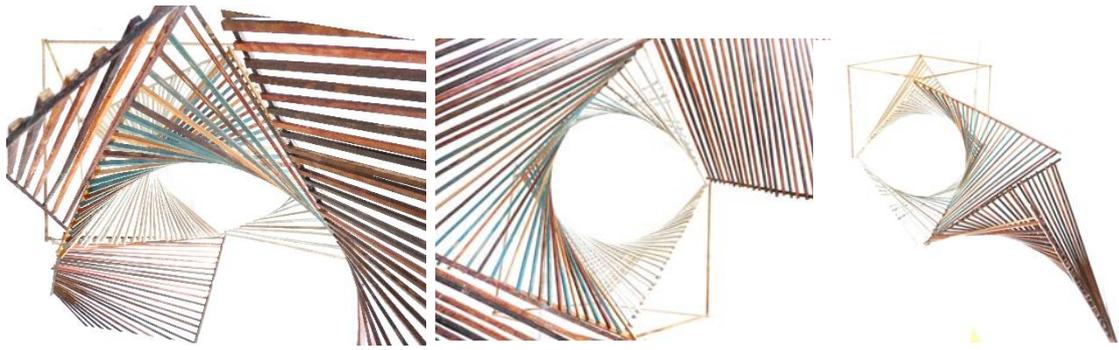
- **Material:** recortes de varillas de hierro del 6 y del 8, (material desechado por las empresas constructoras, reutilizado artísticamente transformado en materia escultórica).
- **Técnica:** ensamble de módulos paraboloides hiperbólicos con puntos de soldadura eléctrica.
- **Tratamiento de la superficie:** anti-óxido, más capas de acrílico y esmaltes. Protección final con barniz.
- **Tema:** el paraboloides hiperbólico como motivo formal en la escultura.

## Anexo. Registro fotográfico.

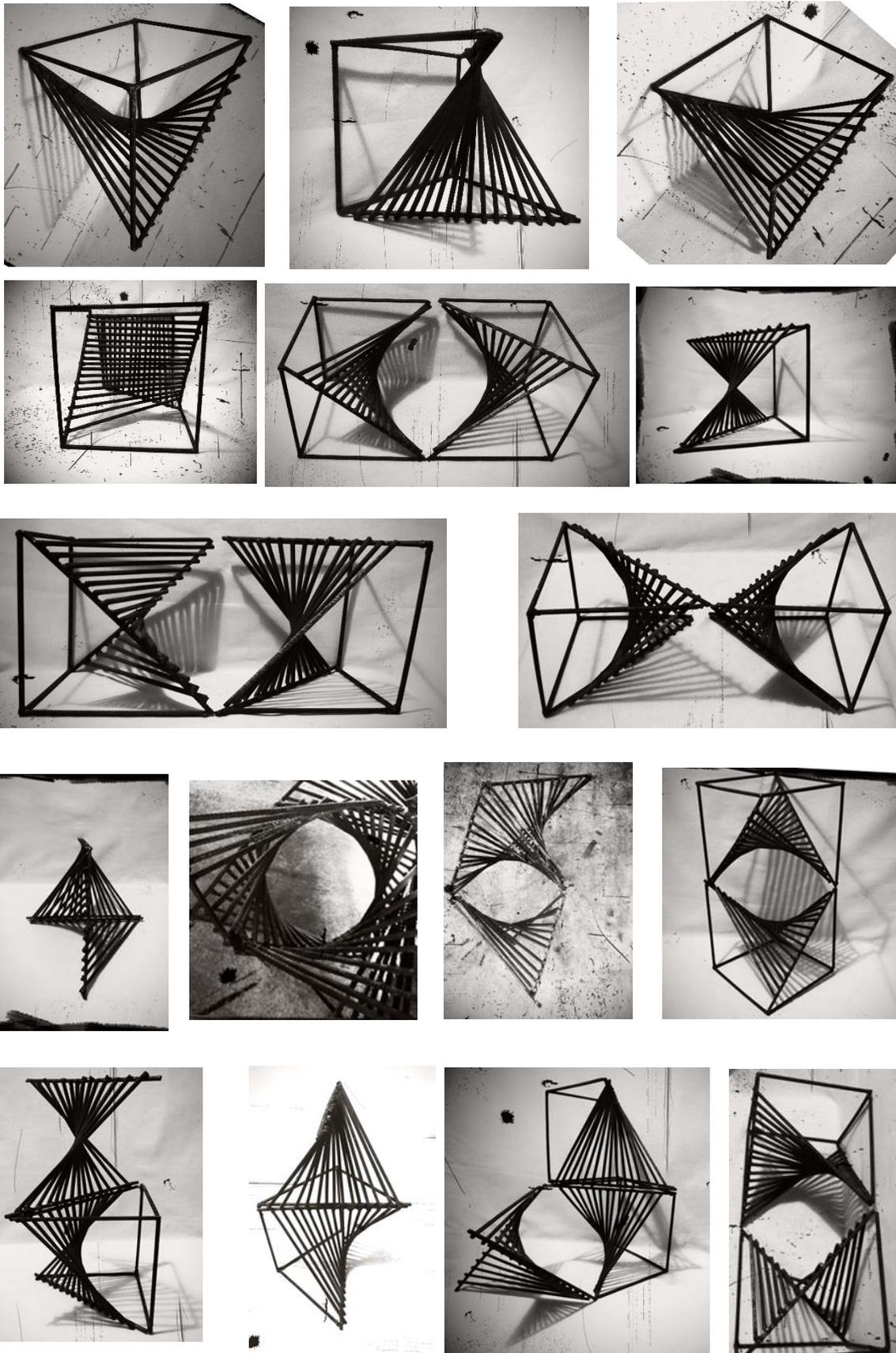
### Estudio de la forma y sus posibles combinaciones.

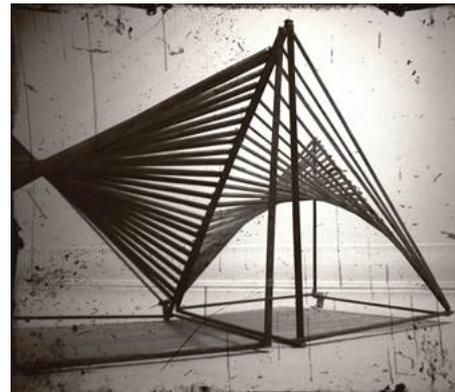
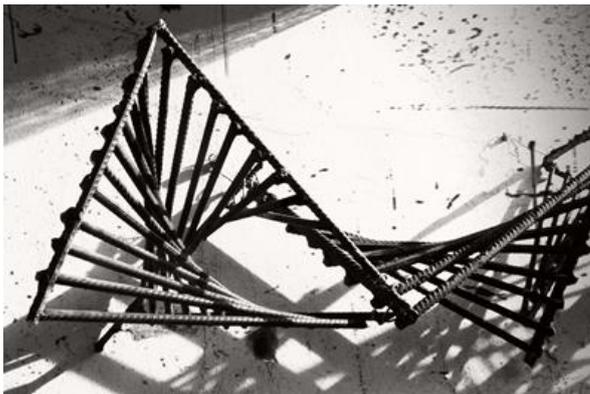
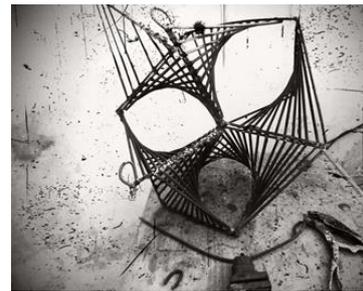
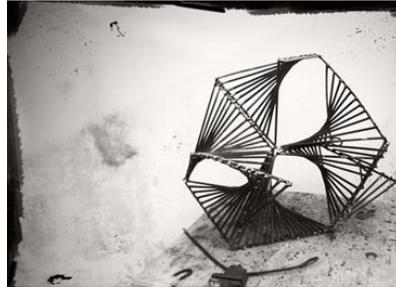
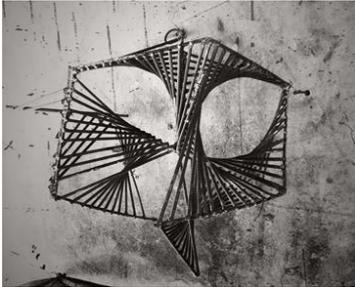
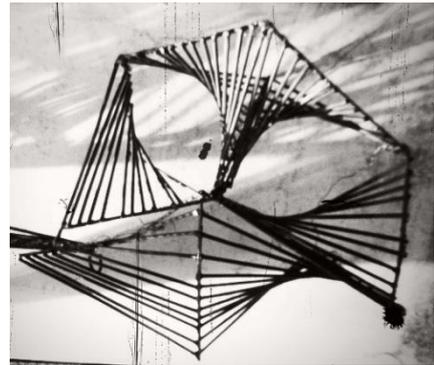
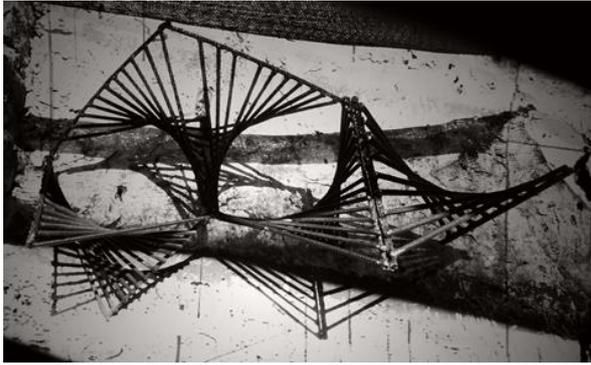
Bocetos tridimensionales realizados en varillas de madera. Escala entre 20cm, 25 cm y 30cm (medida del cubo base, del que parte la estructura paraboloides hiperbólico).





**ANEXO - Paraboloides hiperbólicos realizados en hierro.**

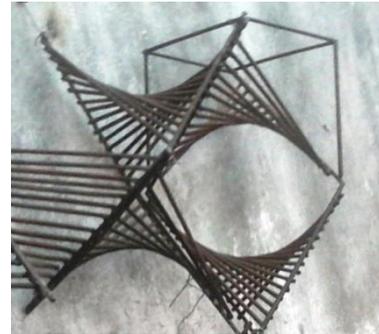
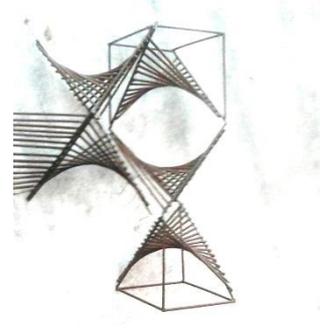
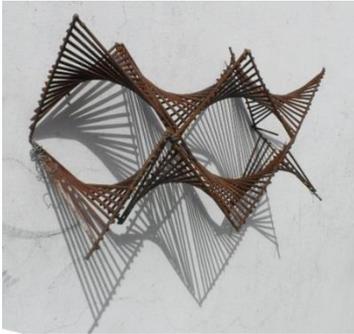




## Anexo - Proceso de creación del relieve escultórico.

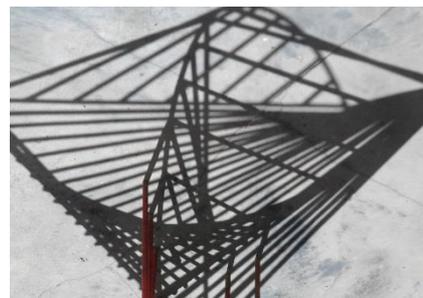
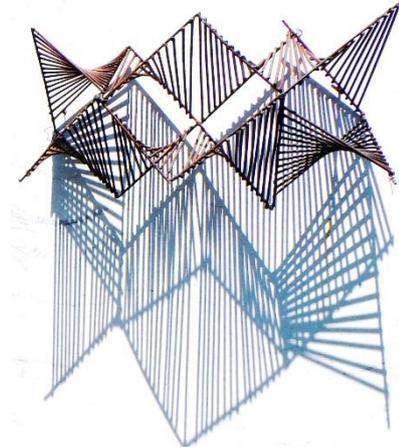
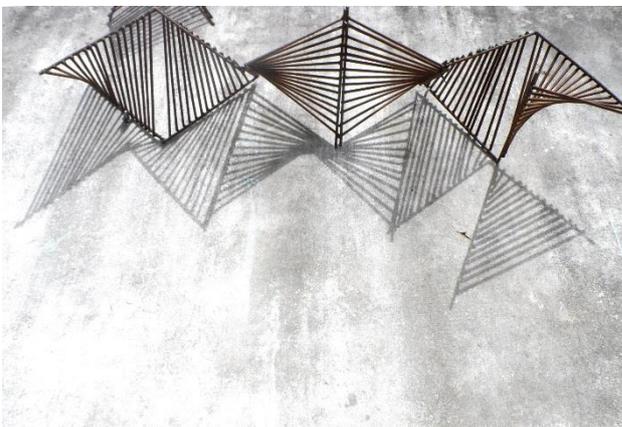
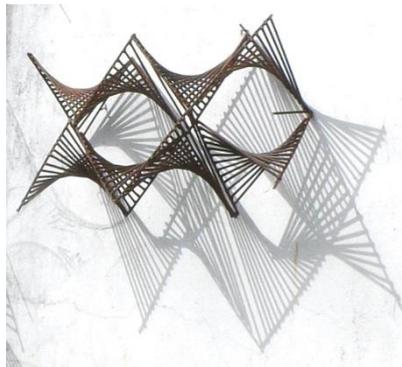
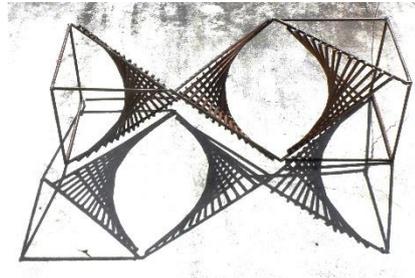
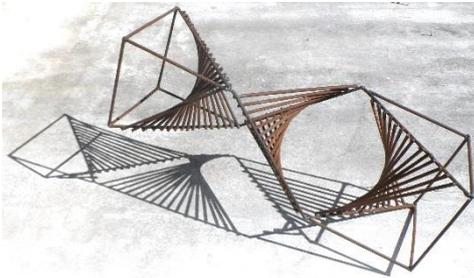
Bocetos de estudio a través de los cuales se evaluaron distintas posibilidades estéticas antes de concretar la versión final.

Materialización de la forma parabolóide hiperbólico a través de la técnica de soldadura eléctrica.





**Anexo. Proyección de sombras Paraboloide Hiperbólico.**

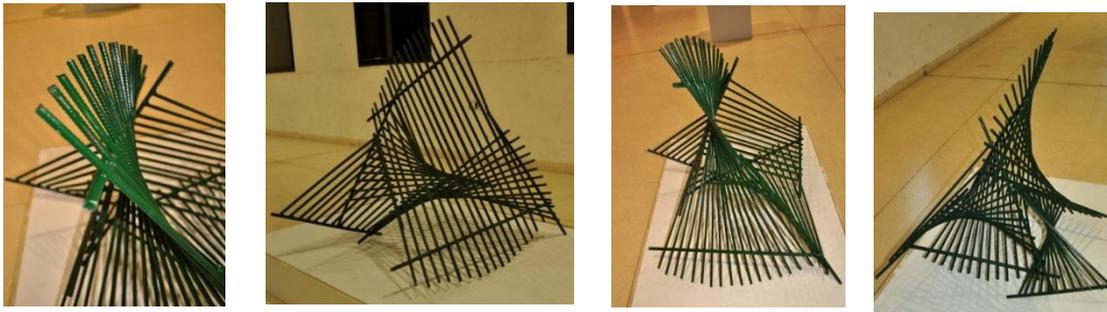
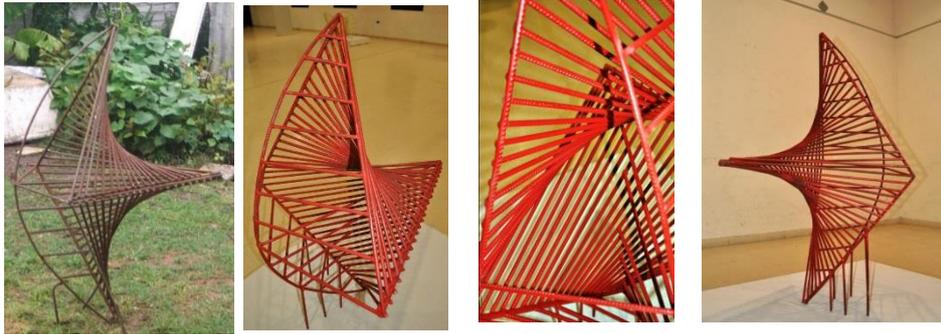


**Anexo. Portfolio. Pre-Tesis.** El paraboloido hiperbólico en la escultura de bulto redondo.

“Paraboloide Hiperbólico rojo”

Técnica: soldadura eléctrica

Dimensiones: 1,05m x75x80 cm



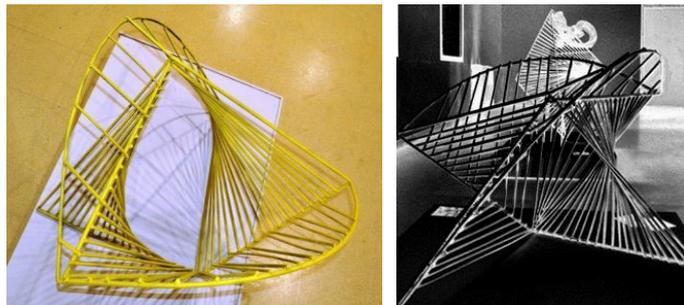
Autor: Marisol Martínez

“Paraboloide Hiperbólico Verde”

Dimensiones: 86x90x92 cm.

Técnica: soldadura eléctrica.

Material: varillas de hierro



Autor: Marisol Martínez

“Paraboloide Hiperbólico Amarillo”

Dimensiones: 1,02m x 66 cm x 82 cm

Técnica: soldadura eléctrica.

Material: varillas de hierro.

Autor: Marisol Martínez

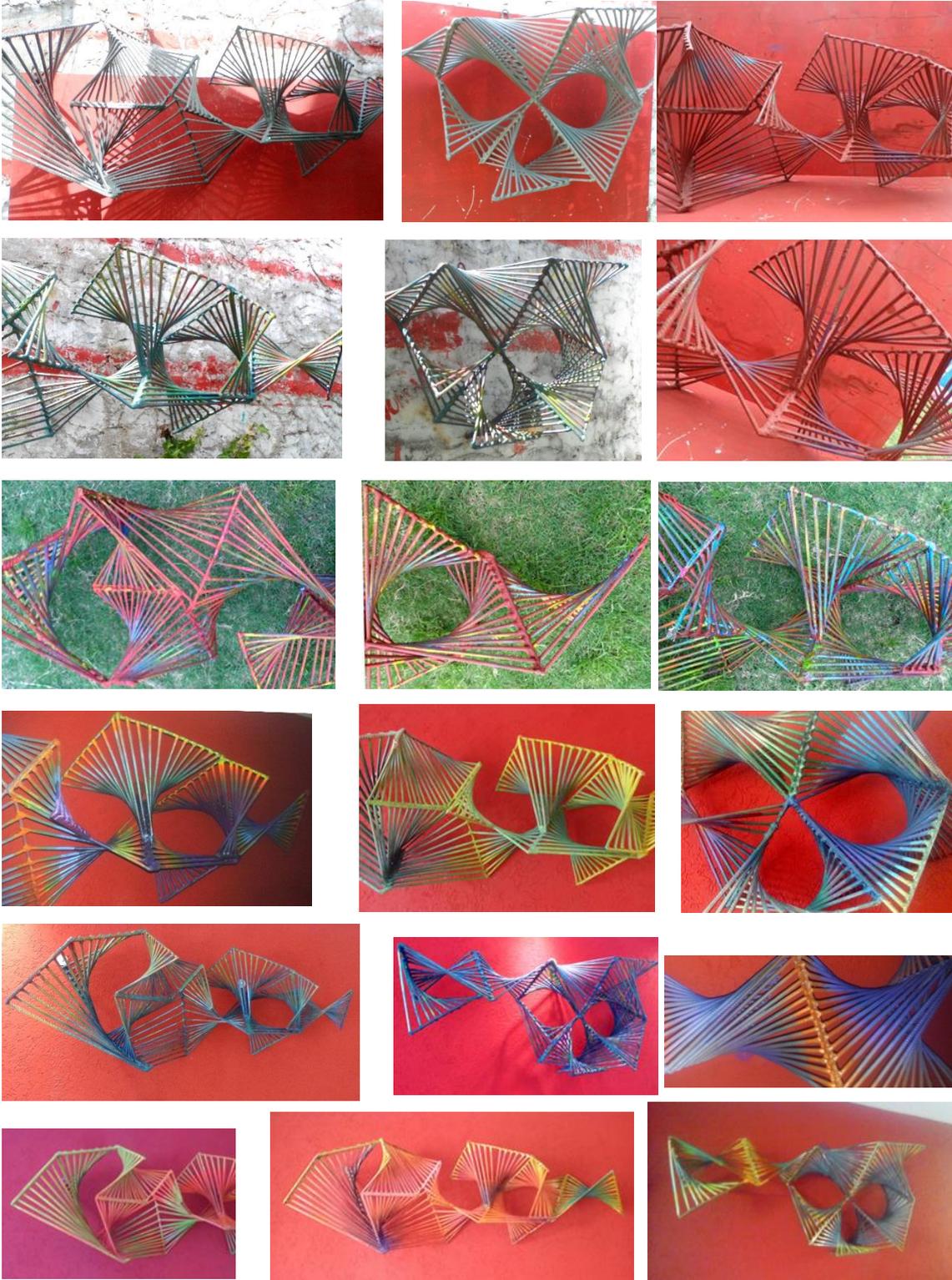
“Paraboloide Hiperbólico naranja”.

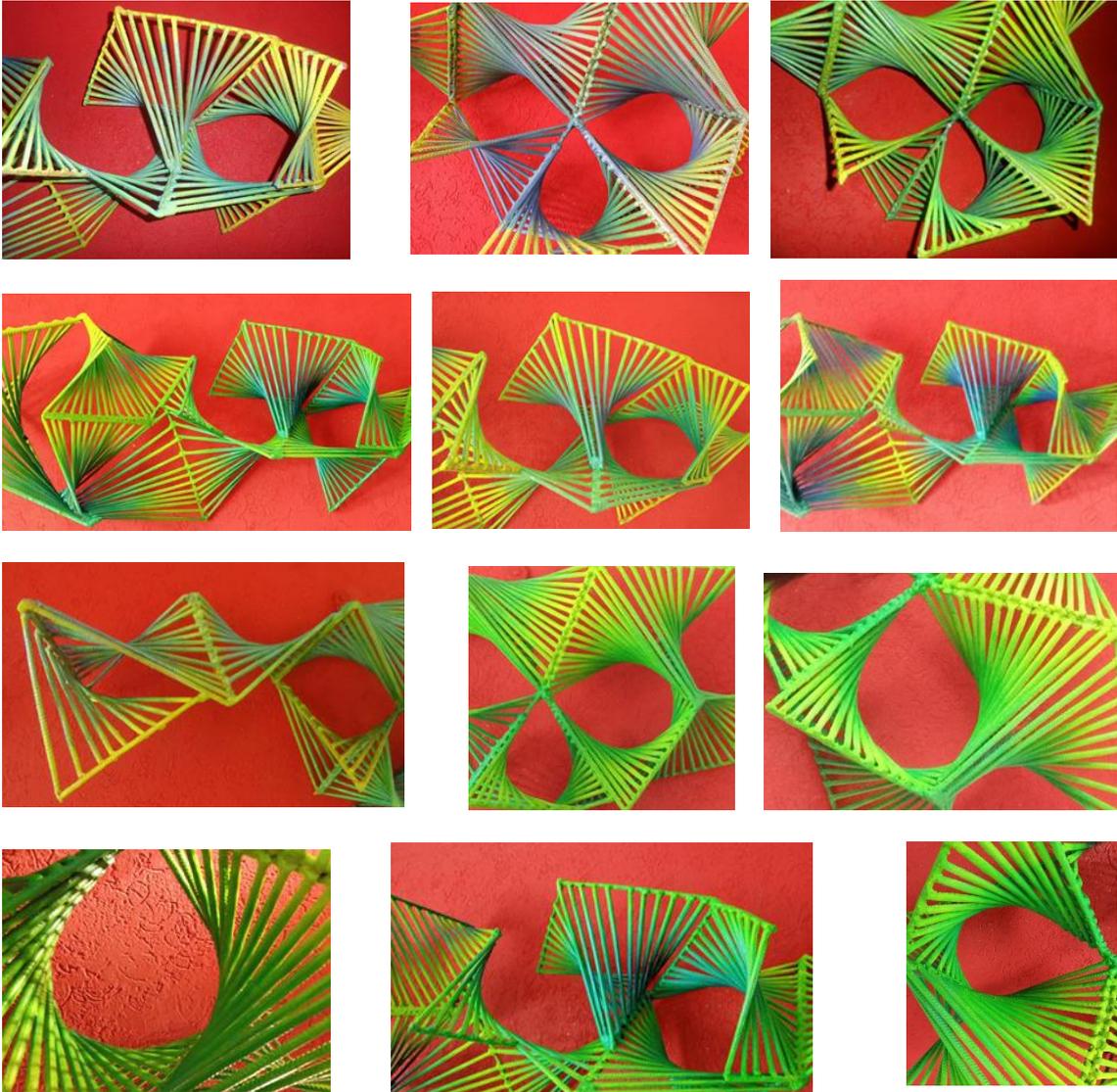
Dimensiones: 1,10m x 1,20m x70 cm

Técnica: soldadura eléctrica.

## Anexo - Pruebas de color para el relieve escultórico.

Se realizaron pruebas de color hasta acertar con el tono y matizaciones apropiadas para la intención final de la obra.





Pintando en el sitio de intervención.

### Anexo- Nuevas experiencias ligadas a la tecnología.

Ensamble digital a partir de módulos paraboloides hiperbólicos ensamblados en hierro. Utilizados a modos de bocetos para futuras creaciones tridimensionales.

