



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Maestría en Diseño e Innovación
Línea Terminal en Diseño de Producto



APLICACIÓN DE RESIDUOS DE CANTERA EN EL DISEÑO DE ELEMENTOS
CONSTRUCTIVOS. CASO DE ESTUDIO: ESCOLÁSTICAS, PEDRO
ESCOBEDO
TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Diseño e Innovación

Presenta:

L.D.I. Jorge Javier Cruz Florín

Dirigido por:

M.D.I. Alma Ivonne Méndez Rojas

SINODALES

M.D.I. Alma Ivonne Méndez Rojas
Presidente

Dra. Magdalena Mendoza Sánchez
Secretario

M. en A. Itzel Sofía Rivas Padrón
Vocal

M.D.I. Anelisse Yerett Oliveri Rivera
Suplente

M. En I. Artemio Sotomayor Olmedo
Suplente

Dr. Manuel Toledano Ayala
Director de la Facultad

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

RESUMEN

El siguiente proyecto busca lograr la preservación de una de las técnicas tradicionales del estado de Querétaro con mayor potencial en la innovación de nuevos productos, el labrado de cantera. A partir de la implementación de el diseño de nuevos subproductos derivados del desperdicio que se genera en el proceso, y teniendo como fundamento la incorporación de herramientas de diseño e innovación social en la comunidad se busca disminuir el desperdicio que genera la labor de labrado, diversificar el diseño de productos que actualmente se ofertan en la comunidad y de manera colateral, incrementar el ingreso promedio que reciben los artesanos, y que representa una de las principales amenazas para su desarrollo profesional al poner en riesgo la continuidad de su profesión. Los canteros de Escolásticas, Pedro Escobedo en el estado de Querétaro, generan desperdicios durante la elaboración de sus productos que nos son aprovechados en su totalidad, y que pueden ser aprovechados con la implementación de subproductos. Actualmente, existen limitantes en el desarrollo de su profesión, como la falta de acceso a tecnologías especializadas y desconocimiento de herramientas de diseño para la diversificación de productos, lo que limita a los artesanos para alcanzar su potencial. La cantidad de inversión que hacen los artesanos para la compra y manejo de las materias primas no es recuperada en su totalidad por el desperdicio que generan en su proceso. El mercado al cual tienen acceso actualmente es limitado y existe un desconocimiento de mercados diferentes en donde podrían incidir con nuevos productos que sigan las tendencias actuales del diseño. La utilización de desperdicios para la generación de subproductos supone la disminución de la inversión que los artesanos realizan para comenzar un proyecto. A través de la incorporación de una metodología de diseño de producto que se adapta a las capacidades productivas de la comunidad como Escolásticas, en donde más del 60% de la población total depende de esta actividad económica para subsistir.

(Palabras clave: Labrado de cantera, Subproducto, Innovación social)

SUMMARY

The following project seeks to achieve the preservation of one of the traditional techniques of the state of Querétaro with greater potential in the innovation of new products, the carving of a quarry. From the implementation of the design of new byproducts derived from the waste generated in the process, and based on the incorporation of design tools and social innovation in the community, the aim is to reduce the waste generated by the work of cultivation, diversify the design of products that are currently offered in the community and, in a collateral way, increase the average income received by artisans, and which represents one of the main threats to their professional development, putting the continuity of their profession at risk. The quarry workers of Escolásticas, Pedro Escobedo in the state of Querétaro, generate waste during the elaboration of their products that are used to us in their totality, and that can be taken advantage of with the implementation of by-products. Currently, there are limitations in the development of their profession, such as the lack of access to specialized technologies and ignorance of design tools for product diversification, which limits artisans to reach their potential. The amount of investment made by artisans for the purchase and handling of raw materials is not recovered in its entirety due to the waste they generate in their process. The market to which they presently have access is limited and there is a lack of knowledge of different markets where they could influence new products that follow current design trends. The use of waste for the generation of by-products supposes the decrease of the investment that the artisans make to start a project. Through the incorporation of a product design methodology that adapts to the productive capacities of the community such as Escolásticas, where more than 60% of the total population depends on this economic activity to survive.

(Key words: Quarry carving, By-product, Social innovation)

DEDICATORIAS

Leónidas y Sylvia tuvieron que pasar por todo eso para que yo no, y ahora tengo la oportunidad de hacer lo que mas me gusta: aprender.

Pamela y Jorge han sido mis mayores porristas desde el primer día de escuela en mi vida y lo siguen siendo tres décadas después.

Momo y Lilo se sentaron a mi lado a dormir durante todas las madrugadas de escritura y lectura para que no me sintiera solo.

Eduardo soportó y toleró todas mis frustraciones, bloqueos y discursos de por que la cantera y el diseño y el enfoque social de la ingeniería tienen que suceder, recordándome que esto es para un mejor porvenir.

A todos ustedes que me cuidaron, cuidan y cuidaran les dedico esto.

Gracias (por todo).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de dos artistas excepcionales. Isidro Saldaña y Enrique Maya, artesanos canteros de la comunidad de Escolásticas que me dieron la oportunidad de aprender de ellos, trabajar con ellos y absorber toda la información y conocimiento como me fue posible.

A todos los artesanos canteros de Escolásticas que nos dieron la oportunidad de entrevistar, platicar con ellos y brindarnos guía e información, mi mas sincero agradecimiento.

Agradezco al Dr. Manuel Toledano, director de la Facultad de Ingeniería por todo su impulso a lo largo de la maestría, y sobre todo convencerme de que el programa de la Maestría en Diseño e Innovación de Producto era el adecuado para el desarrollo de un proyecto con elementos sociales en ingeniería.

A mi directora, la Mtra. Alma Ivonne Méndez Rojas, por haber estado interesada en el proyecto desde su gestación. A la Dra. Magdalena Mendoza Sánchez por su acompañamiento e insistente cuestionamiento que solo hacía que este proyecto creciera y mejorara. A la Mtra. Sofía Rivas Padrón y a la Mtra. Yerett Oliveri Rivera por su asesorías que robustecieron y estructuraron tanto este proyecto, les agradezco profundamente. Al Mtro. Artemio Sotomayor por tener siempre confianza en mí y ofrecer un espacio para escuchar mis inquietudes.

Al Mtro. Gerardo Medellín, Mtro. Iván Peñaloza y Dr. Juan Primo Benítez por su asesoría en diferentes etapas del proyecto, les estoy muy agradecido por haberse tomado la oportunidad de apoyarme. Al Dr. Juan Carlos Jáuregui y Mtro. Jorge García Pitol por su guía a lo largo del posgrado.

A Claudia Godoy Alexander por todo, su apoyo y aportaciones hizo que este documento volviera a emocionarme. A Beatriz Salto y Xóchitl Díaz agradezco por todos los viajes a la comunidad y consejos de especialistas de diseño para fortalecer mis propuestas. A Victoria Andrade y Lucía Trujillo, agradezco su esfuerzo para recuperar tanta información bajo el sol de Escolásticas.

A la Coordinación de Diseño e Imagen de la Facultad de Ingeniería (Yessi, Cris, Fer, Alonso, Fati, Ita, Izaac y Alex) por toda su comprensión durante este proceso, al igual que las valiosas aportaciones que recibí de los mejores diseñadores con los que he tenido oportunidad de trabajar.

A todos mis maestros del programa de la Maestría en Diseño e Innovación que escucharon mis avances y aportaron desde sus áreas de conocimiento.

A todos mis amigos, familiares, alumnos y compañeros de trabajo que se interesaron en esto y me incentivaron a que siguiera adelante.

Gracias. Muchas gracias.

ÍNDICE	Página
Resumen	2
Summary	3
Agradecimientos	4
Dedicatorias	5
Índice	6
Índice de cuadros	10
Índice de figuras	11
I. INTRODUCCIÓN. LA RESPONSABILIDAD DEL DISEÑO PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y COMUNITARIO	14
I.1. El diseño mexicano de producto en la actualidad y su enfoque social	15
I.2. Problemática actual del labrado de cantera en Escolásticas, Pedro Escobedo y la posibilidad para la diversificación de productos	17
I.2.1. Justificación	19
I.3. Alcances del proyecto: hipótesis y objetivos	22
I.3.1. Hipótesis	22
I.3.2. Objetivo general	22
I.3.3. Objetivos particulares	22
II. CONTEXTUALIZACIÓN. ESCOLÁSTICAS Y LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE DISEÑO SOCIAL PARA LA GENERACIÓN DE PRODUCTOS A PARTIR DEL LABRADO DE CANTERA	23
II.1.1. Descripción de Escolásticas, Pedro Escobedo	24
II.2. Necesidades actuales del oficio de labrado de cantera en la comunidad de escolásticas	28
II.3. Pertinencia de la implementación de nuevos diseños e innovación de productos	35
II.4. Desarrollo sustentable como eje central en el diseño de nuevos productos realizados con técnicas tradicionales	39

II.4.1. Impacto social en el sector de manufactura de productos de cantera	40
II.4.2. Impacto económico en el sector de manufactura de productos de cantera	40
II.4.3. Impacto medio ambiental en el sector de manufactura de productos de cantera	41
II.4.4. Diseño social en la comunidad de escolásticas	41
II.5. Tamaño de la población.	42
III. ANTECEDENTES. ANÁLOGOS Y SIMILARES QUE DEFINEN LA NUEVA IDENTIDAD DEL DISEÑO DE PRODUCTOS MEXICANOS CON TÉCNICAS TRADICIONALES	45
III.1. Casos de Estudio: Análogos. En búsqueda de la identidad del diseño mexicano.	46
III.1.1. Taller de Obsidiana	47
III.1.2. Monolitos. Herminio Menchaca	48
III.1.3. Ayres	50
III.1.4. Centro de Diseño de Oaxaca	51
III.1.5. Amandina Joyería	53
III.1.6. Auténtica. Casa Queretana de las Artesanías.	54
III.2. Casos de Estudio: Similares. Nuevos horizontes para el labrado y el diseño de elementos para la construcción.	55
III.2.1. Arista Diseño en Concreto	56
III.2.2. Muro Blanco	57
III.2.3. Vixi México	60
III.2.4. Línea 3d-wall de Interceramic	61
III.2.5. La Perla Mosaico Artesanal	62
IV. METODOLOGÍA. SECUENCIA METODOLÓGICA DE ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y SU ADECUACIÓN A LA LABOR ARTESANAL	65
IV.1. Metodología para el Desarrollo de Productos aplicada al labrado de cantera.	66

IV.1.1.Fase Preliminar (-2) y Fase Preliminar (-1): Análisis y Síntesis de la visión y detección de las necesidades específicas de los canteros.	68
IV.1.1.1. Diagrama de procesos para la elaboración de productos labrados en cantera en la comunidad de Escolásticas.	71
IV.1.2.Fase Cero (0): Conformación del equipo de trabajo.	72
IV.1.3.Fase Uno (1): Construcción y validación del <i>brief</i> de producto.	74
IV.1.3.1. Instrumento de medición de motivos para la innovación en la técnica artesanal.	75
IV.1.4.Fase dos (2): Definición del concepto de producto.	81
IV.1.4.1. Críticos de calidad (CTQ) y despliegue de la función calidad (QFD).	82
IV.1.5.Fase tres (3): Desarrollo formal del producto.	85
IV.1.5.1. Elaboración de conceptos y sketch.	87
IV.1.5.2. Modelado 3d y <i>renders</i> .	88
IV.1.5.3. <i>Mockups</i> y modelos de trabajo volumétricos de papel, escala 1:3 y escala 1:1	90
IV.1.6.Fase cuatro (4) y Fase cinco (5): Definición de especificaciones y desarrollo técnico del producto.	93
IV.1.7.Fase seis (6): producción de piezas.	95
IV.1.8.Fase siete (7): testeo, análisis de resultados y ajustes.	97
IV.1.9.Fase ocho (8) y Fase nueve (9): Presentación del producto al mercado, mantenimiento y consolidación del proyecto.	98
V. RESULTADOS Y FUTURAS APLICACIONES DEL PROYECTO.	99
CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS DEL DISEÑO DE SUBPRODUCTOS LABRADOS EN CANTERA.	
V.1.Resultados.	101
V.1.1. Porcentaje de desperdicio recuperado	104
V.2.Tabla de comparación con casos de estudio	106

V.3.Relación de NOMs.	108
V.4.Matriz de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad aplicada a subproductos de cantera.	110
V.5.Conclusiones.	110
LITERATURA CITADA	113
ANEXOS	116
A. instrumento de validación del proyecto (abril 2018).	117
B. Matriz de diferenciación entre artesanía y manualidad, aplicado a figura de cantera “tritón” (diciembre 2017).	119
C. Matriz de diferenciación entre artesanía y manualidad, aplicado a subproducto de cantera (mayo 2019).	120

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	TÍTULO	PÁGINA
1	Vista satelital de la comunidad de Escolásticas y localización de los talleres de labrado (INEGI, 2016).	27
2	Estimación de ingreso promedio por hora trabajada (Fuente: Elaboración propia).	31
3	Pertinencia de la implementación de subproductos de labrado de cantera (Fuente: elaboración propia)	36
4	Diagrama general de la propuesta metodológica para el desarrollo de productos (Ramírez León, 2011).	68
5	Análisis del proceso de producción de labrado de cantera en Escolásticas, Pedro Escobedo (Fuente: Elaboración propia).	71
6	Conformación del grupo de trabajo, proyecto RECINTO (Fuente: Elaboración propia).	73
7	Gráfica de respuestas de Percepción Económica (Fuente: Elaboración propia).	77
8	Gráfica de respuestas de Mercado (Fuente: Elaboración propia).	77
9	Gráfica de respuestas de Competencia Interna (Fuente: Elaboración propia).	78
10	Gráfica de respuestas de Cualidades del Producto. (Fuente: Elaboración propia).	79
11	Gráfica de respuestas de Capacidades Tecnológicas. (Fuente: Elaboración propia).	79
12	Gráfica de respuestas de Práctica Artesanal. (Fuente: Elaboración propia).	80
13	Tabla de ponderación de CTQ. (Fuente: Elaboración propia).	83
14	Propuesta de satisfacción de CTQ. (Fuente: Elaboración propia)	83
15	Matriz de Despliegue de la Función Calidad (QFD). (Fuente: Elaboración propia).	84
16	Estructura Funcional del elemento constructivo. (Fuente: Elaboración propia).	92
17	Diagrama de evaluación del producto funcional. (Fuente: Elaboración propia).	94
18	Tabla de comparación con casos de estudio. (Fuente: Elaboración propia)	106
19	Tabla comparativa de NOMs. (Fuente: Elaboración propia)	109

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
2.1	Mapa del Estado de Querétaro (INEGI, 2015)	24
2.2	Vista de los trozos de cantera en la carretera donde se encuentran los talleres en Escolásticas (Fotografía propia)	26
2.3	Interior de un taller de labrado de cantera (Fotografía propia)	30
2.4	Maceteros realizados con los cascarones residuales de columnas (Fuente propia)	33
2.5	Discos residuales de la elaboración de columnas (Fuente propia)	34
2.6	Ejemplo de cincel elaborado con varilla de construcción en la misma comunidad (Fuente propia)	37
3.1	Taller de Obsidiana (2017). Carcaza de iPhone, anillos y memoria USB. [Figura]. Recuperado de https://tallerdeobsidiana.com .	48
3.2	Hiperobjetos: Monolito: Mesa y lámpara realizadas en piedra volcánica y madera. [Figura]. Recuperado de https://coolhuntermx.com/hiperobjetos-x-herminio-menchaca/ .	49
3.3	Ayres: ejemplos de contenedores, vasijas y morteros de piedra, mármol y madera. [Figura]. Recuperado de https://www.ayresmx.com/ .	50
3.4	Centro de Diseño de Oaxaca: ejemplo de diferentes proyectos que unificaban la intervención social, el desarrollo comunitario, el uso de nuevas tecnologías y la utilización del diseño de producto como herramienta de cambio. [Figura]. Recuperado de https://www.facebook.com/pg/cdo.oaxaca/photos/ .	51
3.5	Binomios creativos: utilización de técnicas tradicionales oaxaqueñas para la realización de nuevos productos. [Figura]. Recuperado de https://www.facebook.com/pg/cdo.oaxaca/photos/ .	52

3.6	Amandina: ejemplos de joyería en filigrana: collares, aretes y broches. [Figura]. Recuperado de https://www.amandinajoyeria.com/ .	53
------------	---	----

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
3.7	Auténtica, Casa Queretana de las Artesanías. Detalle de morteros “Mundos”, realizado en la comunidad de Escolásticas con recinto gris y piedra volcánica. [Figura]. Recuperado de https://issuu.com/gobqro/docs/autentica-artesania-catalogo . (p.42).	54
3.8	Arista Diseño en Concreto. Detalle de módulos para pared. [Figura]. Recuperado de https://www.aristaconcreto.com/ .	56
3.9	Arista Diseño en Concreto. Vista de conjunto de paneles montados sobre pared. [Figura]. Recuperado de https://www.aristaconcreto.com/ .	57
3.10	Muro Blanco. Detalle de paneles triangulares tridimensionales. [Figura]. Recuperado de http://www.muroblanco.net/	58
3.11	Muro Blanco. Módulos con diferentes acabados y formas. [Figura]. Recuperado de http://www.muroblanco.net/	59
3.12	Mural Mosaico de Barro Negro. Piezas planas y tridimensionales. [Figura]. Recuperado de https://www.viximexico.com/producto/mosaico-barro-negro/	60
3.13	3D Wall de Interceramic. Detalle de los módulos modelo Diamond night matte. [Figura]. Recuperado de: https://interceramic.com/mx/3d-wall.html	61
3.14	Mosaicos hexagonales de La Perla. [Figura]. Recuperado de: https://www.facebook.com/LaPerlaMosaico/	62
3.15	Elaboración artesanal de mosaico de La Perla. [Figura]. Recuperado de: https://www.facebook.com/LaPerlaMosaico/	63
4.1	Teselado 3-6-3-6. (Imagen propia).	86
4.2	Teselado 3-3-3-3. (Imagen propia).	86
4.3	Teselado 3-3-3-3 en repetición. (Imagen propia).	87
4.4	Detalle de bocetos conceptuales para módulos constructivos de cantera. (Imagen propia).	88
4.5	Detalle de Modelo 3D de propuesta teselado 3-6-3-6. (Imagen propia).	88

4.6	Vistas generales de la propuesta. (Imagen propia).	89
-----	--	----

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
4.7	Vistas generales de la propuesta en <i>render</i> . (Imagen propia).	89
4.8	Detalle de <i>Render</i> digital. Vista de repetición de piezas hexagonal y triangular. (Imagen propia).	90
4.9	Detalle de mockups de papel escala 1:3. (Fotografía propia).	91
4.10	Detalle de modelos de trabajo volumétricos de papel escala 1:1. (Fotografía propia).	91
4.11	Detalle de propuesta de fijación con listón francés. (Fotografía propia).	93
4.12	El artesano Enrique Maya con uno de los modelos volumétricos de papel. (Fotografía propia).	95
4.13	Prototipos realizados con diferentes tipos de cantera. (Fotografía propia).	96
4.14	Evaluación con Enrique Maya de los prototipos de cantera en comparación a los modelos volumétricos de papel. (Fotografía propia).	97
5.1	Figura 5.1: Piezas triangulares labradas en cantera. (Fotografía propia).	101
5.2	Módulo hexagonal en cantera gris. (Fotografía propia).	102
5.3	Módulo hexagonal en cantera gris. (Fotografía propia).	103
5.4	Módulo hexagonal en cantera rosa. (Fotografía propia).	104
5.5	Porcentaje de desperdicio de primer módulo. (Imagen propia).	105
5.6	Porcentaje de desperdicio de segundo módulo. (Imagen propia).	105
5.7	Fotomontaje de módulos RECINTO colocados en una superficie. (Imagen propia)	112

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN
LA RESPONSABILIDAD DEL DISEÑO PARA EL DESARROLLO
SOCIAL Y COMUNITARIO

1.1 El diseño mexicano de producto en la actualidad y su enfoque social

En el mundo contemporáneo, el diseño de producto sigue diferentes vertientes que han sido moldeadas a partir de las necesidades de la sociedad, la producción, la economía y el mercado. A pesar de esto, uno de los principales objetivos ha sido la búsqueda de la permanencia y relevancia del objeto-producto, más allá de la velocidad de cambio del mercado actual, y se ha llegado a la conclusión de que uno de los principales caminos a seguir para conseguirlo es enfocar el producto en la sociedad que lo produce, comercializa y utiliza.

En México, la búsqueda de la identidad nacional en el diseño de productos ha creado una colaboración estrecha entre diseñadores y artesanos, cuya exploración ha dado resultados que conforman un resurgimiento de las técnicas tradicionales en mercados que no habían sido explorados con anterioridad. Este interés por reconocer lo artesanal en espacios que ocupaba el diseño de productos empieza a ser reconocido como la nueva identidad mexicana del diseño contemporáneo y surge del interés de jóvenes universitarios y diseñadores que provienen de familias de tradición artesanal y diseñadores que buscan conocer y preservar las técnicas tradicionales (Calderón, 2016. p. 18). En la actualidad, el diseño mexicano ofrece una “*vía factible para la preservación y consumo de estos productos nacionales*” (Calderón, 2016, pág. 19) aunque aún prevalezcan diferencias conceptuales, comerciales y utilitarias entre el diseño y la artesanía.

Como establece Victor Papanek en su libro Diseñar para el mundo real:

La responsabilidad del diseñador ha de ir más allá de estas consideraciones. Su buen juicio social y moral tiene que entrar en juego mucho antes de que empiece a diseñar, porque tiene que juzgar, apriorísticamente, además, si los productos que se le pide que diseñe o

rediseñe merecen su atención o no. En otras palabras, si su diseño estará a favor o en contra del bien social (Papanek, 1984, p. 68).

Y es justo de este precepto de responsabilidad del diseñador que surge la necesidad de plantear en el presente trabajo una alternativa a los productos cuyo origen son el apoyo y la ayuda al desarrollo de una de las comunidades artesanales más relegadas de nuestro estado: los canteros labradores de la comunidad de Escolásticas, Pedro Escobedo. Ellos realizan su labor día a día con incertidumbre laboral y económica, demostrando una gran capacidad artística y técnica en la elaboración de su profesión, y con la disposición de colaborar en la concepción de nuevos productos que les ayude a crecer en su oficio.

El Manual de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad del Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (2016) define la artesanía como “un objeto o producto de identidad cultural comunitaria, hecho por procesos manuales continuos, auxiliados por implementos rudimentarios y algunos de función mecánica que aligeran ciertas tareas”; comúnmente emplea materia prima que es obtenida en la misma región donde habita el artesano, como es el caso de la comunidad de Escolásticas, en donde se encuentran los bancos de cantera dentro de la comunidad.

La artesanía cuenta con diversos valores estéticos, simbólicos, ideológicos y culturales que van conformando la calidad de los productos artesanales y que están ligados a la destreza del autor (FONART, 2016). En el mismo documento se define cantería como “*el labrado de piedras duras con las que se hacen fuentes, columnas y toda clase de adornos para fachadas*” (FONART, 2016, pág. 20); y aunque ésta definición excluye muchas de las aplicaciones que actualmente se llevan a cabo por los canteros, establece que la labor del labrado es una de las ramas de la artesanía, por lo que presenta un área de oportunidad

para la innovación en la producción de productos realizados con técnicas tradicionales.

1.2 Problemática actual del labrado de cantera en Escolásticas, Pedro Escobedo y posibilidad de diversificación de productos

Aunque la práctica artesanal de labrado de materiales pétreos es vasta en diversas localidades de la nación, en el estado de Querétaro ha empezado a tomar auge el reconocimiento de la comunidad de Escolásticas, Pedro Escobedo, por la destreza de los canteros que ahí laboran y la calidad de los productos ofertados, lo que ha devenido en el crecimiento del oficio dentro de la región al incorporarse canteros de otros municipios y estados. A pesar del creciente interés por las piezas labradas en cantera de Escolásticas, existen aún áreas de crecimiento que no han sido atendidas y que desde el diseño e innovación de productos se pueden atender.

A partir de una búsqueda de diversos proyectos en el rubro de diseño de productos artesanales, los cuales buscan encontrar la intersección entre el diseño contemporáneo de objetos y la preservación de las técnicas tradicionales, se detectó el área de oportunidad que representa la labor de la cantera en la localidad y las posibilidades que brinda en el diseño de nuevos productos. Estos ejemplos han servido para incentivar el consumo de productos artesanales y reconocer la labor de los oficios. En el caso de los artesanos de Escolásticas, se identifica la falta de un ingreso constante y dependencia a la demanda de sus clientes para la elaboración de figuras bajo encargo, misma que suele ser impredecible, por lo que han diversificado sus esfuerzos a la producción y comercialización de piezas a menor escala que pueden ser comercializadas con mayor facilidad dentro del ámbito local. Se mantienen principalmente de proyectos de gran tamaño que les llevan entre 3 a 24 meses en acabarlos, lo que mantiene a los canteros sobreviviendo económicamente de los pagos adelantados que reciben por parte de los clientes. Estos ingresos se van dando

de forma variable a discreción del cliente y es dependiente de la destreza y velocidad con la que trabajan los canteros.

Este modelo de trabajo sin lugar a dudas es un escenario común en el ámbito del desarrollo artesanal y es extrapolable a diferentes comunidades, lo que genera la percepción de un ingreso variable, además de tener como consecuencia un mercado cambiante e impredecible, una dependencia de la demanda de sus clientes, la falta de innovación en los productos que desarrollan y la competencia que existe entre el gremio de canteros, lo cual limita el alcance que podrían tener si se ejecutara con mayor eficiencia y asertividad la producción.

La cantera es uno de los materiales regionales mas abundantes que permite a los artesanos trabajar con piedras naturales de diferentes colores y texturas muy atractivas para la producción y el diseño de productos; su explotación se da en la misma comunidad, por lo que un proyecto que proponga el impulso a los productores, también beneficiará a los trabajadores de los bancos de cantera, influyendo así en el desarrollo económico, social y medio ambiental de una comunidad donde la mayoría de los habitantes realiza actividades laborales relacionadas con la manufactura de productos.

El desconocimiento de herramientas metodológicas que permiten potencializar la labor artesanal al considerar tendencias de diseño de productos impide impulsar la participación de los trabajadores en nuevos mercados, al mismo tiempo que cuentan con un gran número de consumidores que buscan adquirir objetos de uso cotidiano realizados con técnicas tradicionales que destaquen el valor cultural de lo “hecho a mano”. Lograr el posicionamiento de los productos de cantera en el mercado local y nacional puede impactar de manera positiva la percepción económica que reciben los artesanos canteros por la venta y disminuir el tiempo de elaboración.

1.2.1. Justificación.

Al considerar los antecedentes mencionados, se han detectado las siguientes características en la comunidad que fortalecen la decisión de trabajar un proyecto de diseño e innovación de producto con los canteros de Escolásticas:

- La pérdida de las técnicas tradicionales ha sucedido constantemente en los últimos años en diferentes puntos del país y ha estado principalmente ligada a la desconexión que existe entre el alcance de la producción artesanal y las exigencias del mercado contemporáneo (Martínez Moran, 2012). A partir de la implementación de un proyecto de diseño social, se pretende lograr la preservación de la técnica tradicional y se implementarán estrategias que permitan la difusión, la valoración por parte de los consumidores y el establecimiento como una de las actividades artesanales más destacadas del estado de Querétaro.
- Falta de innovación en los productos y el desconocimiento de nuevas tecnologías y procesos que los colocan lejos del potencial que su oficio podría tener (FONART, 2016). A partir de la implementación de un proyecto de diseño social se les brindará a los artesanos las herramientas metodológicas que les permita el desarrollo de productos que respondan a las necesidades actuales del mercado que surja del manejo responsable de los desperdicios que se generan para disminuir el impacto ambiental de la producción y disminuir la inversión en materia prima que realizan al comenzar un proyecto.
- El rezago tecnológico en la profesión de los canteros ha llevado a los practicantes del oficio a implementar nuevas tecnologías sin ningún tipo de asesoría o respaldo técnico o científico, pensadas principalmente en mejorar los tiempos de producción y dejando a un lado especificaciones

de seguridad e higiene, que les han provocado un aumento en la aparición de enfermedades respiratorias (Cabello Cervantes, 2014; Jiménez Castillo, 2014). A partir de la implementación de un proceso de producción se les incentivará el reforzamiento de la seguridad laboral en su campo de trabajo y la prevención de riesgos médicos por la aspiración de polvo.

- Cumple con las características de artesanía según la Matriz de Diferenciación de Artesanía y Manualidad del Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART, 2016), por lo cual su preservación es relevante para la cultura y la identidad nacional. La implementación de investigaciones con línea en diseño social en otras regiones ha resultado en la preservación de las actividades artesanales, destacando así la pertinencia del proyecto en nuestra región.

Los canteros de Escolásticas generan desperdicios durante la elaboración de sus productos que no son aprovechados en su totalidad, aunado a la falta de un ingreso constante y el desconocimiento de herramientas de diseño, que limita a los artesanos para el adecuado desarrollo de su profesión. A pesar de que la producción de piezas en cantera siempre tendrá un desperdicio, la generalidad de artesanos no consideran en sus costos el manejo de y consecuencias de la merma de producción. La variedad de productos que ofrecen al mercado es limitado por los proyectos bajo encargo de los clientes y el desconocimiento de nuevos mercados en donde podrían incidir con nuevos productos que sigan las tendencias actuales del diseño.

En ese sentido, el presente proyecto busca establecer una propuesta de innovación en el proceso artesanal, principalmente en la conceptualización de productos que realizan los canteros, así como potenciar las capacidades creativas y tecnológicas con las que cuentan para la elaboración de nuevos productos que les permita reducir el desperdicio que se generan durante el

proceso. Al lograr esto, se espera que en mediano plazo, los artesanos mejoren sus ingresos económicos y que, de manera colateral, mejoren su calidad de vida y continúen el oficio de labrado; a largo plazo se conserva la técnica tradicional, brindándoles la oportunidad de diversificar su mercado y el entendimiento por parte de la clientela de la complejidad que radica en la elaboración de piezas artesanales en cantera.

La decisión de enfocarse en la búsqueda de la innovación social en el diseño de nuevos productos nace a partir de una detección de problemáticas de los mismos artesanos y un análisis de cómo el diseño de productos puede proveer alternativas que les permitan engrandecer la labor artesanal. De la misma manera, la búsqueda de una innovación en el proceso y no necesariamente en el resultado, como suele ser más usual, es multifactorial: los parámetros impuestos por los mismos artesanos en cuanto a la ejecución de su oficio y su disposición a modificar los elementos que lo componen, mismas que fueron establecidas por los mismos artesanos a través de la aplicación del instrumento de *percepción artesanal*; las tendencias actuales de diseño contemporáneo, diseño mexicano y diseño artesanal que favorecen a ciertos productos en los mercados actuales; las capacidades y limitaciones tecnológicas con las que cuenta el grosso de la población en Escolásticas; y el objetivo de la reducción de desperdicios como eje central del proyecto de innovación, enfocándose de esta manera en las bases de la sustentabilidad y sus implicaciones sociales, económicas y medioambientales. Hoy en día, la comunidad de Escolásticas cuenta con diversas características que la diferencian del resto de las comunidades artesanales de la región, y que se establecen a continuación.

1.3. Alcances del proyecto: hipótesis y objetivos

1.3.1. Hipótesis.

Es factible reducir el desperdicio generado del labrado de cantera a través de la incorporación del diseño social de nuevos subproductos formados a partir de principios geométricos de teselados.

1.3.2. Objetivo general.

Desarrollar nuevos diseños labrados a partir de residuos generados en el proceso de labrado de cantera de la comunidad de Escolásticas, como subproductos para su uso en acabados de construcción.

1.3.3. Objetivos particulares.

- Identificar los procesos, tecnologías y productos existentes dentro de la comunidad de Escolásticas a través de métodos de observación y documentación gráfica.
- Caracterizar los desperdicios generados a partir de los procesos de labrado de cantera en la comunidad de Escolásticas mediante un diagrama de procesos y tecnologías.
- Contextualizar el oficio de cantero de la comunidad de Escolásticas mediante la aplicación de herramientas de Diseño para la Innovación Social.
- Desarrollo de propuestas de diseño de recubrimientos de superficie, basada en principios geométricos de teselado, haciendo uso de residuos.
- Validación de la reducción de residuos mediante el dimensionamiento de la volumetría de material de desperdicio recuperado.

**CAPÍTULO II. CONTEXTUALIZACIÓN
ESCOLÁSTICAS Y LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS
DE DISEÑO SOCIAL PARA LA GENERACIÓN DE PRODUCTOS A
PARTIR DEL LABRADO DE CANTERA**

II.1. Descripción de Escolásticas, Pedro Escobedo

El municipio de Pedro Escobedo se ubica en la región suroeste del estado de Querétaro y tiene colindancia con los municipios de El Marqués y Colón en la parte norte, el municipio de Tequisquiapan en el este, San Juan del Río en el sureste, y con el municipio de Huimilpan al suroeste (Núñez-Miranda, 2006) como se muestra en la Figura 2.1. Esta municipalidad cuenta con una población total de 68,313 habitantes, lo que equivale a un 3.35% de la población total del estado (INEGI, 2015).



Figura 2.1: Mapa del Estado de Querétaro (INEGI, 2015)

Dentro del municipio de Pedro Escobedo se encuentra la comunidad de Escolásticas, localidad que se ha destacado por su producción en labrado de materiales pétreos y que cuenta con una población estimada de 2,510 habitantes, lo que equivale al 3.6% de la población total del municipio y al 0.12% de la población total del Estado de Querétaro (INEGI, 2015).

La comunidad de Escolásticas se encuentra a 14 km de la cabecera municipal de Pedro Escobedo y a 11 km de la cabecera municipal de Huimilpan, lo que propicia que los habitantes de la población utilicen los servicios de salud y comercio de ambas cabeceras de manera indiferente. Dentro de la comunidad, cuentan con un centro de educación de nivel preescolar, una primaria, una secundaria y una escuela de bachilleres (INEGI, 2015).

En Escolásticas se realiza una de las actividades artesanales más importantes de la región: el labrado de cantera, actividad que ha permitido a la población de la comunidad ser reconocida nacional e internacionalmente por la destreza en la ejecución de las piezas y las características del material que se extrae ahí mismo. Actualmente se lleva a cabo la comercialización de los productos labrados en los mismos talleres que se encuentran sobre la carretera (Figura 2.2), ubicados antes de la zona habitacional de la comunidad.

El oficio de cantero en la localidad de Escolásticas tiene sus orígenes durante la década de los sesenta, cuando un grupo de personas oriundas de Hidalgo enseñaron a las personas de Escolásticas a trabajar la cantera. Pero fue hasta los años ochenta que comenzó a tener más realce entre los pobladores de la localidad: en ese momento se comenzaron a especializar en hacer esculturas.

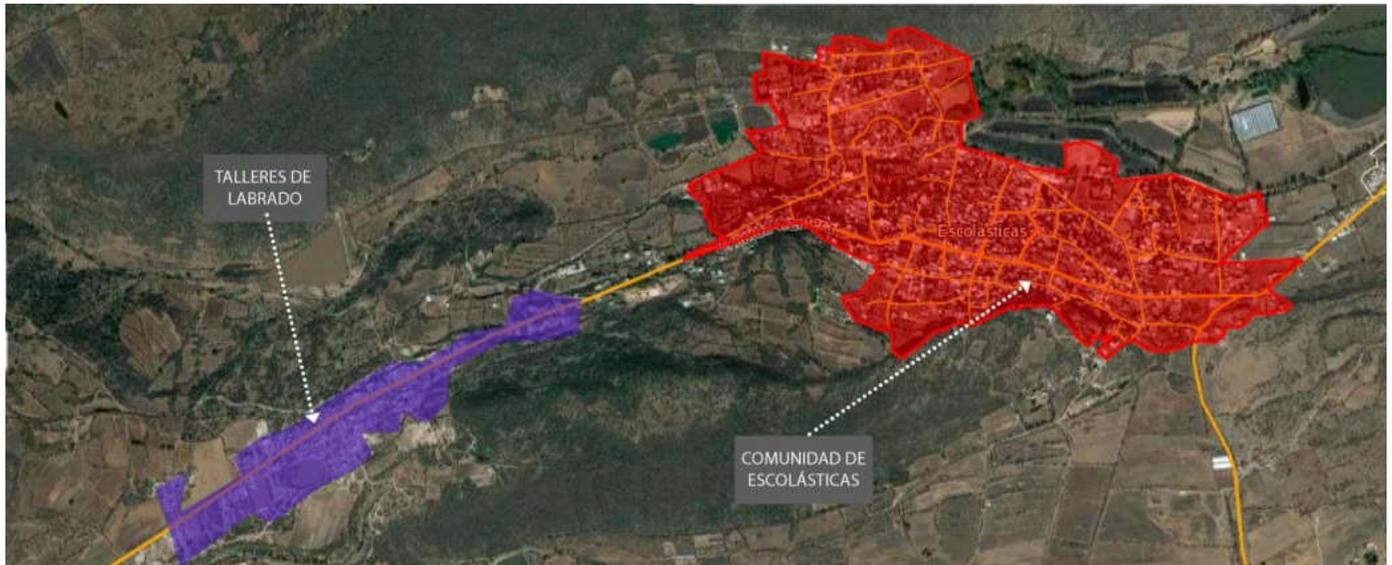


Figura 2.2: Vista de los trozos de cantera en la carretera donde se encuentran los talleres en Escolásticas (fotografía propia)

Como menciona Ugalde (2013), el labrado de cantera en la región se realiza principalmente por la población masculina desde hace sesenta años, y surge de la necesidad de explotar los bancos de materiales pétreos que yacen en la comunidad con fines constructivos: “Estos aprendieron el oficio por un grupo de foráneos que llegaron a la comunidad, con la finalidad de producir la cantera que se encuentra en la parroquia de Nuestra Señora de Guadalupe en Pedro Escobedo” (p. 1). La formación como artesano cantero se transfiere de manera generacional y comienza alrededor de los 12 años (Ugalde, 2013).

Es importante señalar que los talleres se ubican sobre la carretera, que es la única vía de acceso a la comunidad (Cuadro 1), y se comenzaron a asentar entre el 2003 y el 2005. Anteriormente, los talleres se localizaban en cada una de las casas de los canteros dentro de la comunidad, y debido a la cantidad de polvo y ruido que genera el oficio, las políticas gubernamentales les permitieron

reubicarse a las afueras de la comunidad para estar más cercanos a los bancos naturales de cantera, que se encuentran en tierra bajo el régimen ejidal, y así poder explotar el tipo de cantera que se trabaja con mayor frecuencia.



Cuadro 1: Vista satelital de la comunidad de Escolásticas y localización de los talleres de labrado (INEGI, 2016)

En los últimos años, ha prevalecido una decaída en la venta de productos labrados dentro de la comunidad, lo que ha puesto en peligro la supervivencia de la profesión, derivado de la falta de un mercado apropiado para la colocación de las piezas que realizan, la falta de tecnología para el desempeño de su profesión de manera mas eficiente y la falta de atención de las autoridades estatales y municipales para la promoción de la comunidad, lo anterior a partir de un acercamiento de carácter etnográfico a la comunidad donde se identificaron estas carencias.

Aunque actualmente cuentan con sistemas de distribución externa a la comunidad, no existe un reconocimiento a nivel local ni nacional al valor de su trabajo. Como lo menciona Ugalde (2013): “En el ámbito internacional, tienen redes comerciales en Estados Unidos y Europa, exportando periódicamente su

obra. El trabajo del cantero de Escolásticas es reconocido a nivel local, regional, nacional e internacional” (p. 3).

Los artesanos han expresado que la falta de incentivos gubernamentales para la difusión de las técnicas tradicionales y la carencia de señalización para llegar a la comunidad han sido uno de los principales factores de la caída de las ventas en la comunidad.

II.2. Necesidades actuales del oficio de labrado de cantera en la comunidad de Escolásticas

Durante los acercamientos con los artesanos canteros de la comunidad de Escolásticas se ha obtenido la siguiente información de fuentes y entrevistas directas, proporcionada por el Sr. Isidro Saldaña, cantero con más de 20 años de experiencia en el oficio, y el Sr. Enrique Maya, cantero con más de 7 años de experiencia:

- El 60% aproximado de la población de la comunidad esta ligado al oficio de labrado de cantera, ya sea en la extracción, transporte, dimensionado, producción de figuras (como maestro artesano o como ayudante), acabados o comercialización.
- En 2017 reportaban la existencia de alrededor de 150 talleres de labrado de cantera en la comunidad, y al día de hoy (2019) se reporta la existencia de cerca de 200. Cada taller esta conformado entre uno y cinco canteros que se dividen por especialidad y cuentan con algún parentesco entre sí.
- En la actualidad, existen alrededor de 80 personas dedicadas a la elaboración exclusiva de figuras labradas de gran formato, siendo la mayoría pertenecientes a la misma familia.
- Para la explotación de los bancos de cantera, la distribución del trabajo se da de manera jerárquica por la experiencia y la especialización (escultura gran formato, losetas de construcción,

elementos constructivos como chimeneas y columnas, o figuras y esculturas de formato pequeño), y es controlado por miembros de la misma comunidad.

- La mayoría de la tecnología que se utiliza en Escolásticas para la transformación de la cantera es adaptada y manufacturada por los mismos artesanos y especialistas de la comunidad, tomando como referencia tecnologías y herramientas comerciales que son inaccesibles para ellos, ya sea por el precio o por la disponibilidad en la región.

El acercamiento que se ha tenido con la comunidad ha servido para la identificación del proceso de elaboración de productos realizados en cantera, que va desde la extracción de la materia prima en los bancos de la comunidad, la transformación a través del labrado en los talleres (Figura 2.3), y la comercialización de los productos. Cada una de estas etapas genera un costo que es absorbido por el artesano y que debe ser considerado para la estimación del precio final del producto. En este modelo de trabajo, se ha detectado que mucha de la materia prima es considerada desperdicio durante su transformación por medio del labrado, lo que supone un costo que no es recuperado en la comercialización.

Dentro de cada taller la distribución de trabajo se hace a partir de la especialización, con la finalidad de brindar variedad en los productos que ofrecen a los consumidores, por lo que es común encontrar en cada uno de ellos diferentes alternativas de esculturas, columnas o losetas, y en algunos casos, aquellos que solo se dedican a una variedad en la producción. Es usual que los artesanos que laboran en cada taller tengan algún parentesco, y en algunos casos se da la contratación de personal que no tiene ningún tipo de parentesco.



Figura 2.3: Interior de un taller de labrado de cantera (fotografía propia)

La Secretaría del Trabajo y previsión social define el ingreso promedio por hora trabajada como “el ingreso medio obtenido por el total de los ocupados dividido entre el número de horas-hombre trabajadas” (STPS, 2017). En el caso de la elaboración de figuras, que es una de las actividades mas recurridas dentro de la comunidad, se genera una ganancia promedio de dos mil quinientos pesos a cuatro mil pesos por mes, en un estimado de ocho horas aproximadamente por día, cincuenta horas a la semana.

A partir de esta precepto, y ya que no se cuenta con un estudio actualizado y preciso que determine cual es la ganancia real promedio por hora de los labradores de cantera, se llevó a cabo un análisis que determinó la ganancia promedio por hora de cinco de las variedades de producto más comercializadas, y que se presenta a continuación.

Dependiendo de la velocidad de trabajo y calidad de labrado, se estima que la ganancia real por hora de los canteros es de cuarenta pesos la hora en promedio, teniendo un rango variable entre los \$16.00 pesos a \$100.00 pesos promedio por hora, siendo estos datos variables por una serie de factores: tamaño y complejidad de la pieza, destreza del cantero, dureza de la piedra, cantidad de desperdicio y característica de los materiales pétreos empleados, capacidades tecnológicas con las que cuenta el taller de labrado, constancia de pago por parte de los clientes y cantidad de material que debe ser retirado en la geometrización inicial de la pieza. Esta estimación se ha hecho utilizando la información proporcionada por los mismos artesanos tal como se presenta a continuación (Cuadro 2).



PIEZA	TRITÓN	CHIMENEA	COLUMNA	BANCA	GENICERO
Tipo	Escultura de gran formato	Elemento constructivo	Elemento constructivo	Ornamental	Objeto producto
Precio	\$20'000.00	\$8'000.00	\$2'300.00	\$1'200.00	\$50.00
Costo materia prima	\$5'000.00	\$600.00	\$1'000.00	\$400.00	\$10.00
Depreciación herramienta	\$5'000.00	\$300.00	\$300.00	\$100.00	\$1.50
Mano de obra	\$10'000.00	\$7'100.00	\$1'000.00	\$700.00	\$28.5
Total de horas trabajadas	600 horas	72 horas	48 horas	12 horas	1.5 horas
Porcentaje estimado de desperdicio	35%	40%	5%	5%	15%
Ingreso por hora de mano de obra	\$16.66	\$98.61	\$20.83	\$58.33	\$19.00
Artesano que proporcionó el dato	Enrique Maya	Bryan Tovar	Refugio Bocanegra	Refugio Bocanegra	José Luis

Cuadro 2. Estimación de ingreso promedio por hora trabajada (Fuente: Elaboración propia)

Frente al escenario presentado, y al considerar que por cada trabajo realizado el artesano genera desperdicios de material que eventualmente se convierten en un gasto adicional al transformarse en desecho, este proyecto se enfocó en el desarrollo de nuevos productos que tengan como objetivo la participación activa de miembros de la comunidad y se propuso lograr el aprovechamiento de los desperdicios generados por trabajos previos realizados al labrado de cantera, además de crear un nuevo subproducto, el aumento de los ingresos percibidos por volumen, la disminución del tiempo de producción y la colocación en nuevos mercados a los cuales los artesanos no han tenido la posibilidad de acceder debido al gran formato de sus productos o a la calidad y función ornamental de los mismos.

El término subproducto es un concepto derivado de la economía circular y tiene bases en la sustentabilidad de las producciones a gran escala. Como lo define la Comisión de las Comunidades Europeas, (2007) un subproducto es un “residuo de producción que no es residuo”, es decir, que no necesariamente tiene que tratarse como residuo ya que se puede seguir transformando y evitar que aumente el residuo propio de cualquier producción. El subproducto parte de la detección de una materia prima secundaria (Comisión de las Comunidades Europeas, 2007), maximizando la reusabilidad de los productos y minimizando los desechos cuando termina su vida útil (Balboa C. & Domínguez-Somonte, 2014).

El artesano cantero suele absorber el costo de la materia prima desde el principio de la producción en el labrado, ya que es una inversión que le reeditará cuando se consume la venta del objeto. La materia prima en bloque (también llamado *trozo*) suele transportarse dentro de la comunidad desde los bancos en camiones y suele tener un costo de aproximadamente \$14,000.00, valor que incluye ya el costo de la piedra y que suele variar dependiendo del tipo y color de la cantera y de los metros cúbicos que se compran. El metro cúbico de la cantera en trozo (rosa y gris siendo los colores más comunes) es de \$5,000.00 y

los trozos suelen tener una dimensión de 60 centímetros por 65 centímetros de base, con una altura variable por el proceso de extracción dinamitado.

Los artesanos estiman que de un camión de volteo utilizado para columnas se aprovecha de un 75% a un 80%, y el restante puede mencionarse en dos tipos de residuos: el cascarón y los discos residuales del proceso de sacabocados. El cascarón suele no ser utilizado y esporádicamente se comercializa como maceteros (Figura 2.4), aunque esta práctica no es común y regularmente suele ser destinado al tratamiento como cascajo. Los discos residuales del interior de las columnas son de aproximadamente 30 centímetros de diámetro (valor variable por el diámetro del sacabocados), con una altura de entre 8 centímetros hasta 15 centímetros, representando estos el 1% de residuos totales del trozo utilizado para cada columna (Figura 2.5).



Figura 2.3: Maceteros realizados con los cascarones residuales de columnas (Fuente propia)



Figura 2.5: Discos residuales de la elaboración de columnas (Fuente propia).

Pese a que se le considera residuo, algunos canteros llegan a reutilizar los discos residuales de las columnas para la elaboración de servilleteros, ceniceros o losetas de jardín comúnmente llamadas *huellas de camino*, que pueden llegar a ser modificadas en grosores de hasta 5 centímetros si cuentan con la tecnología de una laminadora, y que pueden llegar a comercializar hasta en \$5.00 pesos por pieza. Si el mismo residuo se trabaja con mayor precisión para realizar objetos con mayor detalle y valor artístico, los artesanos lo pueden transformar en servilleteros con un precio de venta de hasta \$250.00 pesos o esculturas con un precio de venta de hasta \$1000.00 pesos. Esta práctica no es común porque implica la presencia de capacidades tecnológicas para transformar los residuos, tal es el caso de laminadoras o herramientas de precisión, además de la pericia y destreza del cantero en idear el nuevo subproducto, por lo que la limitación del diseño prevalece en la renuencia a trabajar con estas piezas.

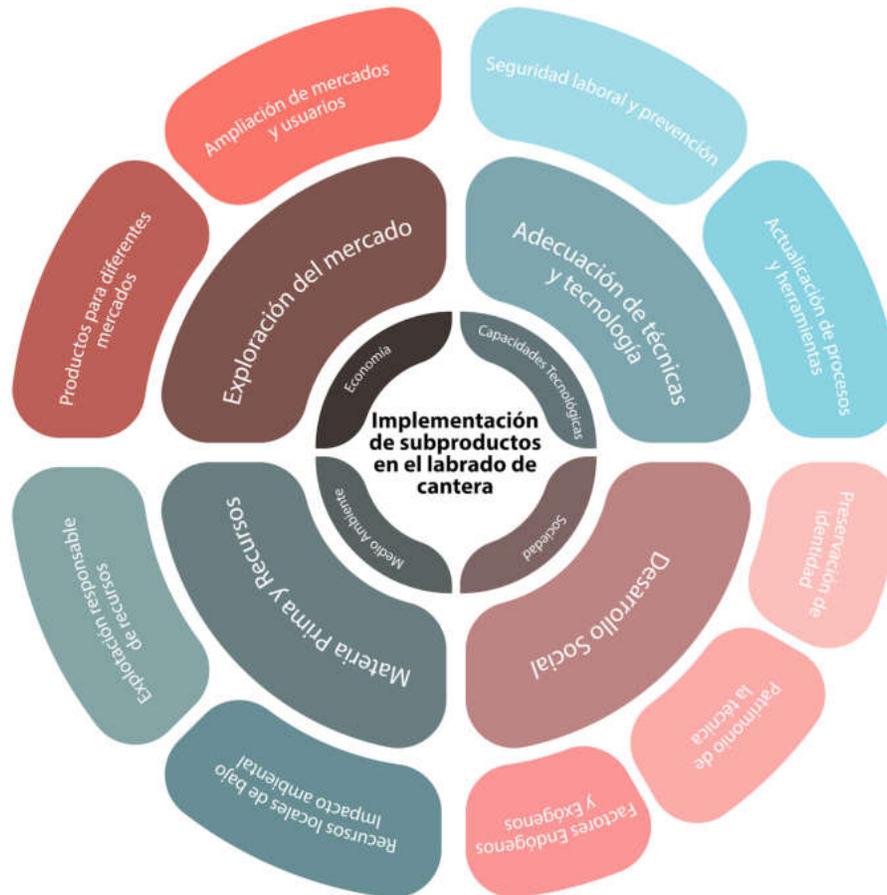
Es usual que estos discos terminen siendo descartados como desperdicio general del taller, y para deshacerse de los residuos generados, los canteros pagan por la remoción del mismo dentro de los talleres, rentando camiones que cobran por *viaje* un aproximado entre \$350.00 pesos a \$400.00 pesos. Por las limitadas dimensiones de los camiones de remoción, se suelen realizar entre dos y tres viajes por mes en cada taller.

II.3. Pertinencia de la implementación de nuevos diseños e innovación de productos

Este proyecto se centró en trabajar a partir de la implementación de una propuesta sustentada en líneas de diseño social con la comunidad de artesanos de Escolásticas para el desarrollo de nuevas propuestas de producto, que tiene como objetivo la aplicación de los residuos del labrado de cantera para la generación de elementos constructivos.

A partir de la observación y las visitas a la comunidad, los artesanos manifestaron diversos factores que competen a su actividad profesional y que pueden llegar a limitar su potencial creativo, tecnológico y de mercado, y que establecen la pertinencia del proyecto. Estos factores fueron caracterizados y distribuidos en cuatro líneas que se presentan a continuación (Cuadro 4).

Como se puede apreciar en el Cuadro 3, las posibilidades de intervención y colaboración con los artesanos cubren diversos aspectos que van desde aspectos técnicos y tecnológicos, ambientales, culturales y sociales. Para la determinación de cual área de intervención tiene mayores posibilidades en el desarrollo de diseño e innovación de productos, se analizaron de la siguiente manera:



Cuadro 3: Pertinencia de la implementación de subproductos de labrado de cantera
(Fuente: Elaboración propia)

- Adecuación de técnicas y tecnología: en los acercamientos con la comunidad se determinó que el aumento de las capacidades tecnológicas no influye en el reconocimiento del valor del labrado de cantera, y es por ello que los artesanos consideran que a mayor tecnología adquirida, mayor será la oferta y calidad de producto que pueden ofertar a sus clientes. Dentro de la comunidad de Escolásticas ya se satisface de manera efectiva el abastecimiento de herramientas y tecnologías elaboradas en la misma comunidad a partir de materiales que se pueden conseguir en la región; también se ofrece el servicio de mantenimiento y repuesto de los mismos, por lo que el proyecto no se enfocó en satisfacer o aumentar sus capacidades tecnológicas (Figura 2.6), ya que por sí solos cubren los requerimientos técnicos-tecnológicos, y las posibles intervenciones presentan mayor potencial para el desarrollo de un

catálogo de herramientas desarrolladas específicamente para su profesión.



Figura 2.6: Ejemplo de cincel elaborado con varilla de construcción en la misma comunidad (Fuente propia)

- Desarrollo Social: Enzo Manzini establece que para desarrollo de un diseño enfocado en la innovación social, se debe de enfocar el proyecto en una economía social, y por consiguiente, diseñar de manera local y abierta en beneficio de la comunidad vulnerable, otorgándoles las herramientas de diseño adecuadas para el desarrollo comunitario (Manzini, 2015). Los artesanos canteros consideran que una de las principales amenazas en su profesión es la falta de reconocimiento de la técnica por parte de los clientes y que puede poner en riesgo la preservación del labrado regional de cantera. Es indispensable que el público en general se dé cuenta de la labor que conlleva el labrado y le dé el valor cultural y económico que se merece, incentivando el consumo de artesanías locales tal como se ha dado en otros ámbitos de productos artesanales. Se determinó enfocar uno de los objetivos del proyecto a lograr una mejora en las condiciones económicas actuales de la

comunidad, utilizando los recursos y tecnologías ya existentes dentro de la misma e innovando en el diseño de nuevos productos que sigan esta misma línea de acción.

- **Materia Prima y Recursos:** existe un creciente interés en la utilización y preservación de la materia prima que es extraída en la misma comunidad, ya que es una fuente de ingresos para una parte significativa de la población de la comunidad. Y aunque la cantera de Escolásticas es una de las más utilizadas por los canteros del lugar, recientemente se ha suscitado un interés por parte de los clientes en la importación de materia prima de otras regiones del país, elevando los costos de operación y disminuyendo el valor de la piedra endógena de la comunidad. Se establece que uno de los principales enfoques del proyecto deberá de ser el proceso de transformación del material, priorizando el uso de materiales extraídos de manera local a fin de disminuir el costo de la materia prima en el proceso artesanal de labrado. Es de este análisis que surge el interés en la recuperación de material de desperdicio que sirva de la misma manera que materia prima virgen, sin la necesidad de implementar procesos complejos de dimensionamiento y adecuación.
- **Exploración del mercado:** una de las limitaciones más evidentes es la relacionada a la ubicación de los puntos de venta. Estos se dan principalmente de dos maneras: en el mismo taller de producción, ubicados dentro de la comunidad y sin ningún tipo de señalética o difusión que permita el incremento de clientes; y a través de revendedores externos, que compran los productos en la comunidad a quien ofrezca los precios más bajos, y que cuenta con puntos de venta en la carretera México-Querétaro o Carretera a Huimilpan, en donde el precio de venta es aumentado a discreción del revendedor. Estas prácticas limitan las posibilidades de mercado que pueden tener los productos labrados. Sumado a eso, la falta de originalidad y variedad en las piezas que se

producen limitan las posibilidades del artesano al ofertar productos muy similares entre taller y taller, al no contar con un conocimiento preciso de tendencias y trabajando bajo pedido de clientes específicos en su mayoría.

Este proyecto tuvo como fin impulsar la profesión artesanal de labrado de cantera, tomando como caso de estudio a la comunidad de Escolásticas. Se busca implementar las estrategias generadas en las comunidades dentro de nuestro país que dependen de esta labor como actividad económica primaria. También se aplican propuestas en línea del diseño social, como el impacto en la supervivencia y la consolidación de la labor artesanal de los canteros a partir del acercamiento e implementación del diseño de producto.

II.4. Desarrollo sustentable como eje central en el diseño de nuevos productos realizados con técnicas tradicionales

Es relevante considerar las implicaciones de desarrollo sustentable que la realización del proyecto podría tener en toda la comunidad de Escolásticas, teniendo en cuenta que al reforzar la actividad del labrado bajo los parámetros de la reutilización de materiales de desperdicio para la generación de nuevos productos, se puede satisfacer las necesidades actuales sin comprometer a las generaciones futuras (García Parra, 2010), como lo plantean los tres pilares de la sustentabilidad: social, económico y medio ambiental. La necesidad que nos plantea el mundo contemporáneo de productos conscientes con las implicaciones sociales, económicas y culturales no son cualidades que se le otorgan a los objetos, como la forma o el color, sino una característica intrínseca en la concepción del objeto en sí, y la manera de determinar si un nuevo producto cumple con los requerimientos para tener éxito en el mercado actual y futuro.

A continuación se detallan los impactos que debe de cubrir el diseño de nuevos productos labrados en cantera en la comunidad de Escolásticas, Pedro Escobedo, en cada uno de estos rubros, y la conformación de un diseño que tenga como eje central la sociedad que lo produce y lo consume.

II.4.1 Impacto social en el sector de manufactura de productos de cantera

Al implementar las mejoras en la producción, se espera lograr una disminución en afecciones médicas derivadas de la práctica de extracción y labrado de cantera como son enfermedades respiratorias, principalmente la neumoconiosis, que suceden por la falta de material de seguridad y que se desarrollan al ingerir grandes cantidades de polvo en los pulmones durante su proceso (Cabello Cervantes, 2014; Jiménez Castillo, 2014).

El proyecto pretende aumentar su capacidad de percepción económica, lo que se manifestaría en el aumento de la calidad de vida que llevan todos los trabajadores de la industria de la cantera en la comunidad de Escolásticas. Se plantea que el diseñador no es solo responsable para la creación de productos, sino también responsable de la creación y mejora de escenarios cotidianos que promuevan el bienestar de la población (Manzini y Vezzoli, 2015; Balboa y Domínguez-Somonte, 2014).

II.3. Impacto económico en el sector de manufactura de productos de cantera

Al realizar el proyecto, se considera el aumento en la percepción económica de manera constante a través de la venta de productos que se puedan implementar en diferentes mercados y que les permita obtener una mayor ganancia por su trabajo en un menor tiempo de realización.

Como lo establecen los preceptos de economía circular, un ciclo cerrado de producción permite que todos los involucrados en la elaboración de un

productos resulten beneficiados (Balboa y Domínguez-Somonte, 2014). En la elaboración de productos labrados en cantera casi siempre se realiza un proceso llevado por familiares de los mismos artesanos, desde la extracción de la materia prima hasta la comercialización, por lo que la mejora en cualquiera de los procesos tendría un impacto positivo en la percepción económica de todos los agentes involucrados.

II.4. Impacto medioambiental en el sector de manufactura de productos de cantera

La producción de técnicas tradicionales de labrado de cantera es uno de los procesos con menor impacto ambiental, al ser la cantera un material inerte que se obtiene de manera natural en la región y que no representa un peligro al no tener una biodegradación ni necesidad de desecharse.

Para la implementación de un ciclo cerrado, se debe de tomar en consideración que cada *output* se devuelve al ecosistema como nutriente o se convierte en un *input* para la realización de un nuevo subproducto (Balboa y Domínguez-Somonte, 2014). Se requieren mínimos combustibles fósiles para el traslado de materia prima de un proceso a otro dentro de la línea de producción.

II.5. Diseño social en la comunidad de Escolásticas

La innovación social es una de las tendencias dentro de las áreas sociales en donde se busca dar otra perspectiva a los problemas de la sociedad a partir de la implementación de nuevas herramientas tales como el diseño. Como lo establece Cloutier (citado en Vila, Guagliano, Galante y Arciénaga, 2013), la innovación social es una “respuesta nueva a una situación social que es juzgada como insatisfactoria, situación susceptible de manifestarse en todos los actores de la sociedad” (p. 200). Bajo el precepto de que el todo el “buen diseño” debe de enfocarse desde y para la sociedad (Papanek, 1984), y debe de partir desde la búsqueda de nuevas soluciones a problemáticas reales, se entiende la necesidad de implementar las cualidades de innovación social para los

artesanos de Escolásticas, enfocándose en la mejora de su entorno, su oficio, su consumo de recursos naturales y sus posibilidades de comercialización, para así sentar las bases en un futuro de nuevas políticas públicas, cambios en la manera de adquirir productos artesanales por parte de los consumidores y conformación de colectivos y grupos que vean por el bienestar de los canteros.

La implementación de nuevas propuestas para el desarrollo de proyectos de línea social permite la vinculación con nuevas áreas, tales como el diseño de producto, que se utilizará como una herramienta de innovación que brindará a la comunidad de Escolásticas la reutilización de sus desperdicios de labrado de cantera a través de la implementación de herramientas de diseño, proyección y conceptualización de nuevos subproductos y procesos que enriquecerán la práctica del labrado de cantera y les permitirá ampliar su campo de acción comercial a través de la inclusión a nuevos mercados. No se pone en duda la capacidad de los artesanos en su producción ni en el material que emplean, por lo que el aprovechamiento de estas dos cualidades es lo que da las características de innovación social al proyecto que se presenta.

II.7. Tamaño de la población

En la actualidad, no existen datos precisos de la población de canteros en la comunidad de Escolásticas, ya que la mayoría de las estadísticas disponibles se enfocan a la población en general de la localidad sin discriminar en su oficio y profesión. De esta manera, para la realización de este proyecto se llevo a cabo una estimación a partir de los datos recuperados de manera oral por parte de los artesanos, quienes infieren lo siguiente:

Partiendo de que la estimación de personas involucradas en la manufactura de productos de cantera en la comunidad de Escolásticas es el 60% (estimación realizada por Isidro Saldaña y Enrique Maya) de una población total de la

comunidad de 2510 habitantes (INEGI, 2015), se trabajará con un valor de $N=1506$ habitantes que laboran en la industria de la cantera.

Calculando la n con un nivel de confianza de 95%, se ha calculado de la siguiente manera:

$$n: (k^2 * p * q * N) / ((e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q)$$

Teniendo en consideración un valor para $k= 1.96$ para un nivel de confianza de 95%, el valor de $p=q= 0.5$ y un error muestral de valor $e= 0.05$, obtenemos la siguiente información:

$$n= (1.96^2 * 0.5 * (1-0.5) * 1506) / ((0.05^2 * (1506-1)) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5)$$

Lo que propone un valor de $n= 306.2445$, es decir $n=307$ habitantes que laboran en la industria de la cantera.

Es de considerar que el trabajo se divide en los encargados de la explotación y manejo de los recursos naturales, la transformación de la materia prima y la comercialización, por lo que se determinó que la muestra poblacional debería ser en función del número de talleres dedicados a la transformación de la materia prima, excluyendo así a los que se dedican a la explotación en los bancos de cantera y a quienes laboran únicamente en la comercialización de los productos. Esto con el fin de medir el impacto directamente sobre los que tienen el control de los desperdicios que se generan en la elaboración de productos de cantera.

Es así que de una población total de $N= 150$ talleres de labrado de cantera, se calculó la n con un nivel de confianza de 80%, de la siguiente manera:

$$n: (k^2 * p * q * N) / ((e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q)$$

Teniendo en consideración un valor para $k= 1.28$ para un nivel de confianza de 85%, el valor de $p=q= 0.5$ y un error muestral de valor $e= 0.1$, obtenemos la siguiente información:

$$n = (1.44^2 * 0.5 * (1 - 0.5) * 150) / ((0.1^2 * (150 - 1)) + 1.44^2 * 0.5 * (1 - 0.5))$$

Lo que propone un valor de $n = 38.7173$, es decir $n = 39$ talleres de transformación de cantera.

Este tamaño de muestra poblacional servirá para la recuperación de datos dentro de la comunidad, así como para medir el impacto del proyecto.

**CAPÍTULO III. ANTECEDENTES.
ANÁLOGOS Y SIMILARES QUE DEFINEN LA NUEVA IDENTIDAD
DEL DISEÑO DE PRODUCTOS MEXICANOS CON TÉCNICAS
TRADICIONALES**

III. ANTECEDENTES. ANÁLOGOS Y SIMILARES QUE DEFINEN LA NUEVA IDENTIDAD DEL DISEÑO DE PRODUCTOS MEXICANOS CON TÉCNICAS TRADICIONALES

A lo largo de diversas iniciativas gubernamentales en administraciones anteriores se ha intentado potencializar el reconocimiento y preservación de las técnicas artesanales en el estado de Querétaro al realizar iniciativas que unen a la artesanía con el diseño; tal es el caso de Manos Queretanas, Auténtica y Mäkka. Sin embargo, estas iniciativas están ligadas a los objetivos planteados por cada administración y, usualmente al cambiar el período, son desatendidas o quedan inconclusas. A lo largo del país, existen varias propuestas de diseño e innovación social que han sentado el precedente de que la incorporación de elementos culturales y técnicas tradicionales es una de las principales tendencias en el diseño mexicano contemporáneo. Por esta razón, han sido tomados como referencias para la incorporación de sus elementos en el proyecto.

III.1.Casos de Estudio: Análogos. En búsqueda de la identidad del diseño mexicano.

En la actualidad, varias marcas de diseño y diseñadores de producto en México han volteado su mirada a las prácticas artesanales nacionales en la búsqueda de reflexionar y definir cuáles son las características que brindan “lo mexicano” al diseño para establecer las características que puntualizan el diseño mexicano. Como lo menciona Ana Elena Mallet:

Si partimos de que históricamente el diseño hecho en México se ha caracterizado por estar compuesto de binomios culturales que oscilan entre lo tradicional y lo moderno, lo artesanal y lo industrial, y finalmente, lo estético y lo funcional, pareciera importante

plantear qué sucede actualmente con el diseño mexicano y hacia dónde debe dirigirse (Mallet, 2014).

Existen varios referentes nacionales en donde la utilización de técnicas tradicionales en la producción de productos a través del diseño han logrado establecer una nueva identidad del diseño mexicano. Al hacerlo, han logrado reforzar la protección de las mismas evitando su extinción y adaptando diferentes tecnologías existentes que no habían sido utilizadas previamente. A continuación, se enlistan algunos de ellos:

III.1.1. Taller de Obsidiana

Establecidos en el valle de Teotihuacán, Estado de México, y utilizando la tradición del tallado de obsidiana característico de la región principalmente para la realización de suvenires del sitio arqueológico, Topacio y Gerardo Cuevas, tercera generación de artesanos lapidarios de obsidiana, decidieron comenzar con la experimentación del material y el alcance que podría tener en la elaboración de nuevos productos, más allá de los que se realizaban en el taller para los turistas de la zona arqueológica.

El resultado es una gran colección de piezas que ha representado al país en diferentes foros internacionales de promoción del diseño y que destaca por el uso de la obsidiana en objetos que no suelen ser relacionados con el material pétreo (Figura 3.1).

Como lo mencionan en su página web: *Hoy acercarse a Taller de Obsidiana es acercarse a un México nuevo en donde mantenemos nuestras raíces, presentando nuevas propuestas, nuevos usos, una nueva cultura* (Taller de Obsidiana, 2019).

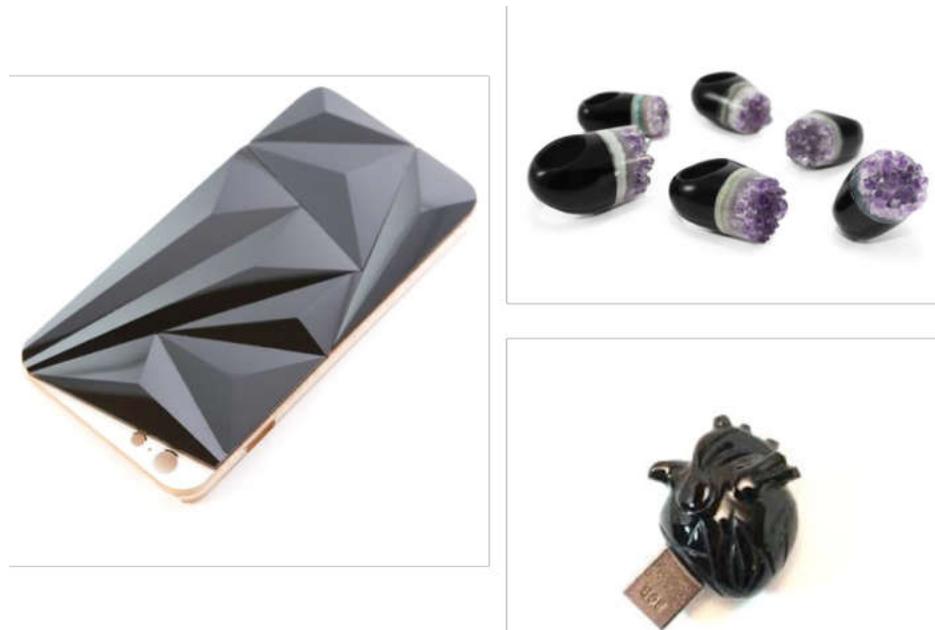


Figura 3.1: Taller de Obsidiana (2017). *Carcaza de iPhone, anillos y memoria USB.* [Figura]. Recuperado de <https://tallerdeobsidiana.com>

La innovación de los productos en la marca es resultado de la implementación de nuevas herramientas de diseño en la práctica artesanal de un taller con más de 30 años de experiencia en lapidaria. Han diversificado su variedad de productos a joyería de autor, mobiliario y elementos decorativos y utilitarios para el hogar y oficina, utilizando una variedad de materiales pétreos como la obsidiana, el cuarzo, así como varias piedras y minerales.

III.1.2. Hiperobjetos: Monolito. Herminio Menchaca

Monolito es un trabajo del diseñador mexicano Herminio Menchaca, que busca la identificación de elementos en común entre la cultura mexicana y la cultura japonesa a través de la unión de materiales de piedra volcánica, madera y metales. El resultado es una familia de productos que hace referencia a ambas naciones, en el que destaca la combinación de materiales. Los objetos que conforman la colección utilizan piedra volcánica procedente de la prefectura japonesa de Fukui, y que destaca por el sobresaliente color azul verdoso que no se encuentra en cualquier parte del mundo, además de la utilización de madera, metal y vidrio (Figura 3.2).



Figura 3.2: Hiperobjetos: Monolito: Mesa y lámpara realizadas en piedra volcánica y madera. [Figura]. Recuperado de <https://coolhuntermx.com/hiperobjetos-x-herminio-menchaca/>

Hiperobjetos surge de la Estancia Técnica realizada por el diseñador mexicano Herminio Menchaca en el Kyoto Institute of Technology durante el 2015, como parte del programa de cooperación entre el CONACYT y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón JICA. En la actualidad, México es el único país que mantiene un programa con el país asiático enfocado en investigación, diseño y artesanía japonesa, para su posterior aplicación en el desarrollo nacional, y que busca la colocación de las técnicas tradicionales mexicanas en la vanguardia del diseño contemporáneo.

Como destaca el sitio web México Design: “Menchaca considera que las técnicas utilizadas en la artesanía pueden ser parte del desarrollo de nuevos productos convertidos en objetos utilitarios, lo que daría como resultado la perduración de este oficio” (México Design, 2016). El objetivo de la colección es brindar innovación a los productos realizados de manera artesanal al implementarles un valor agregado de diseño de producto; lo cual, como consecuencia, ayuda a preservar las técnicas mismas. De este concepto surge el término *Hiperobjetos*, que es la siguiente evolución de los objetos que parte

del quehacer del artesano y de su apropiación de elementos utilitarios de uso cotidiano.

III.1.3. Ayres

Ayres es una marca mexicana que utiliza formas básicas y materiales con acabados naturales para la creación de piezas inspiradas en los utensilios prehispánicos con un estilo minimalista y funcional. Establecidos en Mérida, Yucatán, la marca se ha destacado por la utilización de piedra volcánica de la región como material principal y madera de Tzalam, así como algunas aplicaciones de piel natural y mármol para generar productos utilitarios con una estética contemporánea y un bajo impacto ambiental (Figura 3.3).



Figura 3.3: Ayres: ejemplos de contenedores, vasijas y morteros de piedra, mármol y madera. [Figura]. Recuperado de <https://www.ayresmx.com/>

Las diseñadoras Joana Valdez y Karim Molina toman como referencia los utensilios prehispánicos y, a partir de la búsqueda de la nueva identidad del diseño nacional, utilizan materiales naturales y formas básicas como lenguaje de diseño con la finalidad de mostrar la belleza natural de las materias primas no procesadas a través de una producción elaborada en su totalidad a mano, sin procesos industriales.

El diseño y la calidad de los objetos ha llevado a la marca a presentarse en los espacios internacionales más relevantes del diseño actual y a expandir su comercialización a otros países de América del Norte y Europa.

III.1.4. Centro de Diseño de Oaxaca

El CDO fue una de las iniciativas más sobresalientes para llevar el diseño a los problemas sociales a través de diferentes proyectos, destacando la colaboración con artesanos del estado de Oaxaca, así como el uso de diferentes tecnologías con el fin de atender a los sectores más vulnerables de la sociedad. Ubicado en el Ex-Convento de Santo Domingo de Guzmán, El Centro de Diseño de Oaxaca nace de una iniciativa gubernamental a través del establecimiento del Centro de Capacitación y Diseño Artesanal, que se enfocaba en la vinculación de los artesanos de la región con diseñadores de todo el país que sumaron esfuerzos para la preservación de las técnicas tradicionales y generar beneficios sociales entre los especialistas de las técnicas tradicionales (Figura 3.4).



Figura 3.4: Centro de Diseño de Oaxaca: ejemplo de diferentes proyectos que unificaban la intervención social, el desarrollo comunitario, el uso de nuevas tecnologías y la utilización del diseño de producto como herramienta de cambio. [Figura]. Recuperado de <https://www.facebook.com/pg/cdo.oaxaca/photos/>

En su momento se llegó a considerar como pionero en iniciativas gubernamentales la utilización de herramientas de diseño en conjunto con el

conocimiento artesanal. Esto llevó al CDO a ser reconocido como uno de los centros más relevantes a nivel mundial al acercar el diseño a una población en desventaja para potencializar el alcance de sus productos artesanales.

"Binomios Creativos: Artesanos + Diseñadores 2013" fue uno de los proyectos con mayor relevancia del Centro de Diseño de Oaxaca. Realizado entre 2013-2014, el principal objetivo fue el desarrollo de nuevos productos elaborados de manera artesanal por especialistas de diferentes técnicas tradicionales, desarrollados en conjunto con diseñadores de diferentes estados del país para lograr una comercialización global de las artesanías oaxaqueñas (Figura 3.5).

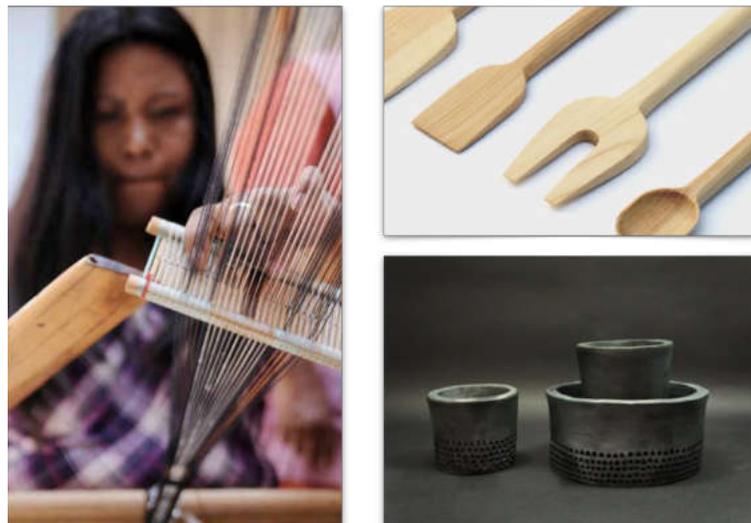


Figura 3.5: Binomios creativos: utilización de técnicas tradicionales oaxaqueñas para la realización de nuevos productos. [Figura]. Recuperado de <https://www.facebook.com/pg/cdo.oaxaca/photos/>

La fusión del conocimiento de los artesanos y los diseñadores (que trabajaron en conjunto con el objetivo de generar productos neo-artesanales aplicando herramientas del diseño de producto, como la experimentación de materiales y el reconocimiento de las necesidades de los usuarios) dio como resultado una serie de objetos que vieron la oportunidad de encontrar mercados a los cuales los artesanos oaxaqueños no habían tenido la oportunidad de incidir previamente.

El CDO sentó el precedente para todas las iniciativas de diseño con enfoque social en el país, a pesar de su cierre en 2015 debido a políticas públicas que lo consideraron como un lujo, lo cual lo llevó a no ser reconocido como organismo público descentralizado en el estado de Oaxaca.

III.1.5. Amandina Joyería

Amandina es una propuesta de dos diseñadoras mexicanas, Georgina Duarte y Joana Valdez, con sede en la Ciudad de México y Nueva York, que busca dar a conocer una de las técnicas tradicionales de joyería nacionales más sobresalientes a un mercado internacional: la filigrana, técnica tradicional de gran arraigo en el sudeste del país que consiste en generar formas complejas con hilos delgados de oro y plata que se acomodan uno a uno para conformar las piezas finales, utilizando elementos característicos de la cultura mexicana (Figura 3.6).



Figura 3.6: Amandina: ejemplos de joyería en filigrana: collares, aretes y broches. [Figura]. Recuperado de <https://www.amandinajoyeria.com/>

El proyecto comenzó en 2009 con el objetivo de modernizar la filigrana tradicional en piezas que pudieran tener mayor impacto comercial a nivel nacional e internacional. El proceso de elaboración de las piezas es creado cien por ciento a mano y cumple con los estándares de calidad que se requieren en la elaboración de joyería de importación.

III.1.6. Auténtica. Casa Queretana de las Artesanías

En la búsqueda de la neo-artesanía queretana, el Gobierno del Estado de Querétaro, a través de su organismo de difusión y promoción de la técnicas tradicionales de la región, la Casa Queretana de las Artesanías, lanzaron a finales de 2017 un proyecto que busca la creación de nuevos productos surgidos de la colaboración entre artesanos queretanos de diversas técnicas artesanales y diseñadores de objetos de todo el país (Figura 3.7).



Figura 3.7: Auténtica, Casa Queretana de las Artesanías. Detalle de morteros “Mundos”, realizado en la comunidad de Escolásticas con recinto gris y piedra volcánica. [Figura]. Recuperado de <https://issuu.com/gobqro/docs/autentica-artesania-catalogo>. (p.42)

Llamado Auténtica, surge el interés de proponer alternativas a las artesanías que se comercian en la C.Q.A., asumiendo la relevancia de las neo-artesanías en el panorama actual del diseño de productos y su valor comercial para posicionar la labor artesanal en diversos mercados. Auténtica, al igual que iniciativas a nivel estatal en períodos gubernamentales anteriores como Mäkka, busca darle un lugar de respeto a las técnicas tradicionales y plantea la posibilidad de que los artesanos amplíen su oferta de productos, invitando a

colaborar a 17 proyectos de artesanos y diseñadores que recopila en alguna de las tres categorías propuestas: Casa Queretana, Mesa Queretana y Estilo Queretano (Casa Queretana de las Artesanías, 2017).

El diferenciador de esta iniciativa con las anteriores propuestas de promoción de neo-artesanías en el estado, es que surgen de capacitaciones impartidas a los artesanos por diseñadores especialistas, en donde se les brinda de herramientas creativas y de innovación para que desde su propia experiencia surjan los conceptos e ideas que dan forma a los objetos de Auténtica (Casa Queretana de las Artesanías, 2017). Además, se les da acceso a la comercialización en los puntos de venta de la Casa Queretana de las Artesanías en sus diferentes espacios dedicados a la difusión y promoción de las técnicas tradicionales del estado de Querétaro.

III.2. Casos de Estudio: Similares. Nuevos horizontes para el labrado y el diseño de elementos para la construcción

En el campo de desarrollo y producción de elementos constructivos existen varias propuestas en el mercado actual que determinan la gran posibilidad de inserción con un producto que destaque de los competidores. Para la selección de los casos de estudio se tomaron en cuenta diferentes factores que se enlistan a continuación:

- Mampostería no estructural, que se aplique como recubrimiento de paredes y superficies
- Comercialización por metro cuadrado de superficie
- Distribución a nivel local y nacional con producción continua
- Piezas modulares con elementos geométricos
- Sin distinción de material o proceso de elaboración, ya que no existe actualmente en el mercado ninguna propuesta de módulos de recubrimiento labrados en piedras naturales

La mayoría de los casos de estudio seleccionados que se presentan a continuación son elaborados de materiales cerámicos y cemento, realizados por proceso de vaciado en moldes, que facilitan su producción, por lo que existe una ventaja competitiva en el proyecto desarrollado con los canteros de Escolásticas, Pedro Escobedo, al ser labrados a mano en su totalidad con el valor agregado de las técnicas tradicionales.

III.2.1. Arista Diseño en Concreto

Arista Diseño en Concreto es una empresa enfocada en la fabricación de piezas de recubrimiento de superficies, utilizando diseños y patrones geométricos en concreto, cuya principal aplicación es en el desarrollo arquitectónico de acabados con bajo mantenimiento (Figura 3.8).



Figura 3.8: Arista Diseño en Concreto. Detalle de módulos para pared. [Figura]. Recuperado de <https://www.aristaconcreto.com/>.

Arista nace de la unión de ingenieros, arquitectos, artistas plásticos y diseñadores industriales que han desarrollado formulaciones propias de concreto para obtener alta resistencia y calidad en el acabado, con más de 49

diseños, 15 colores, 4 acabados y 7 texturas (Arista Concreto, 2018). La información técnica de las formulaciones no son reveladas al público, ya que es parte de su identidad como marca.

Su catálogo cuenta con variedades de losetas, paneles de recubrimiento, celosías y pisos, cuya variedad es ampliada por colecciones anuales (Figura 3.9). Para la instalación de los módulos se utiliza mortero de fijación, asentando las piezas con un mazo de goma. Si es necesario, se utiliza sujeción mecánica en la parte frontal. El tipo de acabado es natural y no cuenta con un esmalte o barniz. La distribución se hace principalmente a través de medios digitales y envíos a toda la república. Las variedades de diseño de módulo son cuadradas, triangulares y hexagonales, lo que permite que se puedan combinar entre sí.



Figura 3.9. Arista Diseño en Concreto. Vista de conjunto de paneles montados sobre pared. [Figura]. Recuperado de <https://www.aristaconcreto.com/>.

III.2.2. Muro Blanco

Muro Blanco es una empresa pionera en el desarrollo de módulos de recubrimiento de superficie realizados con vaciado de yeso y concreto en el país, que desde su fundación en el 2014, se ha caracterizado por la fabricación

de losetas, pisos, paneles, celosías y mobiliario urbano, con una amplia gama de diseños y texturas. Se caracteriza por la tridimensionalidad de sus diseños de módulos y losetas obtenida a través de su proceso de vaciado, que logra replicar de manera fiel las aristas y ángulos de los moldes (Figura 3.10).

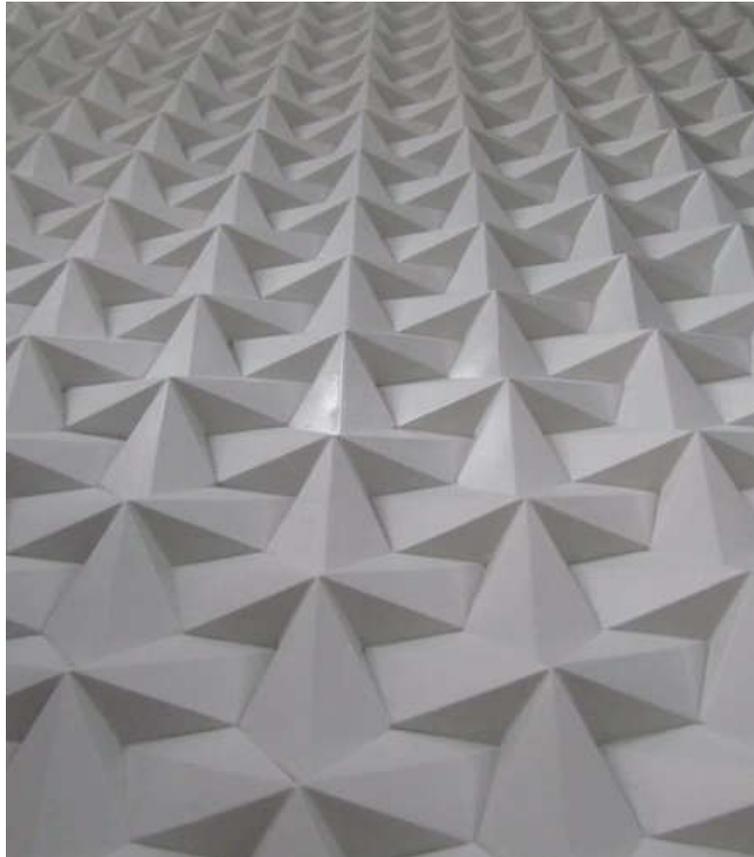


Figura 3.10: Muro Blanco. Detalle de paneles triangulares tridimensionales. [Figura]. Recuperado de <http://www.muroblanco.net/>

La empresa utiliza su propia formulación de concreto llamada *mixcrete*, que se describe como un “compuesto fabricado a base de mezclas de resinas, morteros y cargas (como polvos de mármol y arenas sílicas), que en combinación con aditivos (...) permite poder fabricar cualquier pieza” (Muro Blanco, 2018).

Su producción se centraliza en dos estados: Chihuahua y la Ciudad de México. Su catálogo cuenta con variedades de losetas, paneles de recubrimiento, celosías, pisos y mobiliario urbano. Para la instalación de los

módulos se utiliza mortero de fijación, pega azulejo convencional, pega mármol convencional o adhesivos epóxicos. Si es necesario, se utiliza sujeción mecánica por la parte frontal. El tipo de acabado es natural y no cuenta con un esmalte o barniz (Figura 3.11). La entrega se lleva a cabo principalmente a través de distribuidores en toda la república (hay distribuidores autorizados en dieciocho estados). Las variedades de diseño de módulo son cuadradas, rectangulares, triangulares y hexagonales, lo que permite que se puedan combinar entre sí.



Figura 3.11: Muro Blanco. Módulos con diferentes acabados y formas. [Figura].
Recuperado de <http://www.muroblanco.net/>

III.2.3. Vixi México

Vixi México es una empresa enfocada en el desarrollo de productos utilitarios que se generan a partir de la experimentación de materiales como barro, cerámica, vidrio y madera. Nace en Oaxaca con el objetivo de crear productos contemporáneos de diseño mexicano. Uno de sus productos más destacado es el Mural Mosaico de Barro Negro, realizado artesanalmente en Oaxaca, siguiendo el proceso tradicional de cocido de barro negro en la región (Figura 3.12).

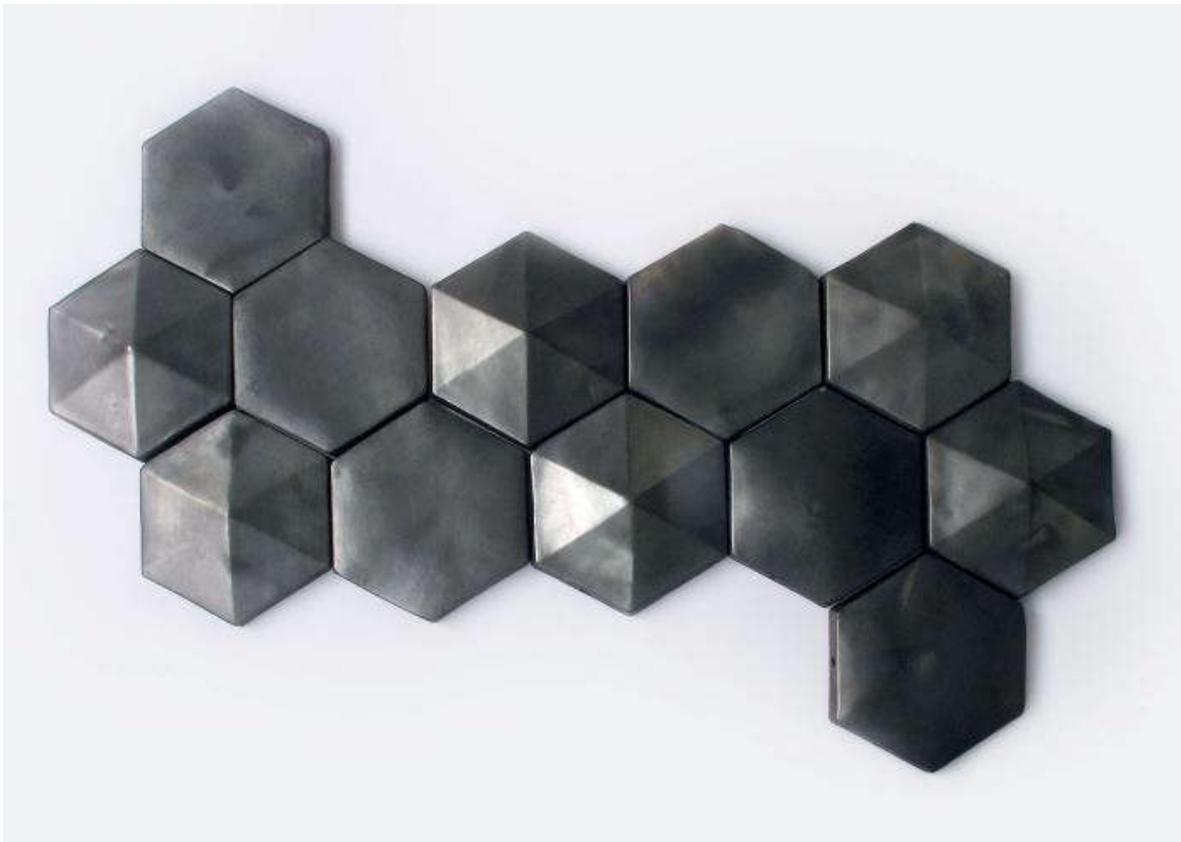


Figura 3.12: Mural Mosaico de Barro Negro. Piezas planas y tridimensionales. [Figura]. Recuperado de <https://www.viximexico.com/producto/mosaico-barro-negro/>

El barro adquiere su color característico oscuro al momento de la cocción del material, que se realiza con un bajo contenido de oxígeno, generando humo negro que queda adherido a la pieza. Destaca por su forma hexagonal y acabado bruñido que le permite tener piezas brillantes o mates, dependiendo del tiempo de aplicación de la técnica.

Cada lote consiste en 12 piezas hexagonales de 17 cm por 19.6 cm por 4.5 cm de medidas envolventes, de los cuales seis son planos y seis son tridimensionales. Para la instalación de los módulos se utiliza mortero de fijación o pega azulejo convencional. La compra de los productos se hace a través de su tienda digital, desde la cual ofrecen envíos a toda la república.

III.2.4. Línea 3d-wall de Interceramic

Interceramic es una empresa mexicana que manufactura y comercializa nivel nacional mosaicos desde hace cuatro décadas, destacando por la variedad de productos que ofrecen, la calidad de sus piezas y acabados, así como por la gran cobertura que tiene a nivel nacional a través de mas de 250 sucursales en todo el país. Sus productos se realizan principalmente de materiales cerámicos recubiertos (Figura 3.13).



Figura 3.13: 3D Wall de Interceramic. Detalle de los módulos modelo Diamond night matte. [Figura]. Recuperado de: <https://interceramic.com/mx/3d-wall.html>

Debido a la tendencia de paneles modulares de muro tridimensionales, la empresa Interceramic desarrolló la línea 3D-wall, con acabados texturizados y de producción a gran escala. Los paneles de 3d-wall están diseñados para su aplicación en exteriores e interiores, como cocinas y baños.

Los módulos tienen una dimensión de 40 cm por 80 cm de superficie, y son comercializados en cajas de 1.28 metros cuadrados, es decir, cuatro paneles por caja. Su proceso de elaboración es industrializado, por medio de un vaciado de material cerámico en matriz, y recubierto de esmalte cerámico cocido. Su forma es rectangular únicamente. El montaje se lleva a cabo aplicando pega azulejo tradicional.

II.7.5. La Perla Mosaico Artesanal

La Perla es una empresa fabricante de mosaicos realizados completamente de manera artesanal con sede en Jalisco (Figura 3.14).

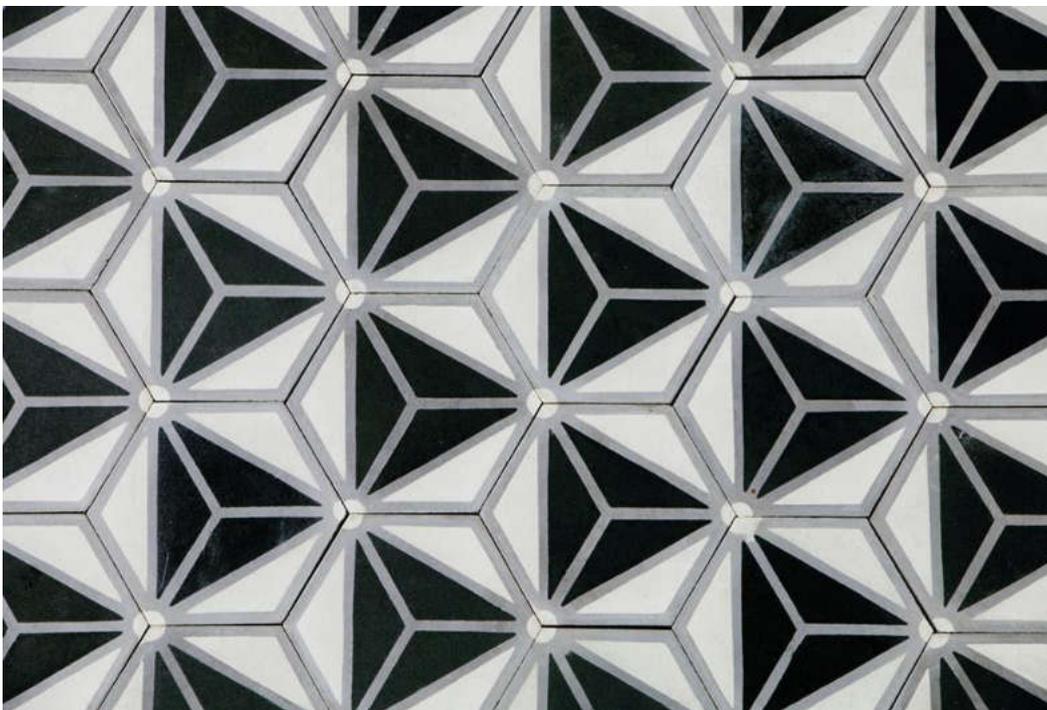


Figura 3.14: Mosaicos hexagonales de La Perla. [Figura]. Recuperado de: <https://www.facebook.com/LaPerlaMosaico/>

Su proceso de producción se realiza utilizando moldes de metal para el vaciado de material cerámico que va llenando a mano el molde, lo que permite ofertar una variedad de modelos y productos, y que requiere de la destreza del artesano para realizarse (Figura 3.15).



Figura 3.15: Elaboración artesanal de mosaico de La Perla. [Figura]. Recuperado de: <https://www.facebook.com/LaPerlaMosaico/>

Cada mosaico se compone de tres capas que se van sobreponiendo una encima de la otra al momento de la fabricación. La primer capa exterior, llamada *pasta* o *color*, debe de tener un grosor mayor a 2 mm, y se compone de polvo de mármol o marmolina, cemento, pigmento en polvo y agua. La segunda capa intermedia, llamada *secante* o *polvo*, debe de tener un grosor de entre 4 mm y 5 mm, y se compone de arena de río seca y cemento. La tercera capa interior le da la resistencia al módulo, debe de tener un grosor de entre 11 mm y 13 mm, y se compone de arena de río húmeda y cemento (La Perla, 2018).

Estas cualidades son las que definen el material utilizado por la empresa, el cual se denomina Mosaico Hidráulico, y que cuenta con propiedades de

resistencia elevadas y facilidad de mantenimiento. Los módulos suelen ser cuadrados, hexagonales, rectangulares o de formas no regulares, como los denominados hacha, cantarito, colonial o flor de lis. Para su instalación en piso, se utiliza adhesivo pega piso gris y un marro con mango de madera para el embutido de la loseta en el adhesivo, considerando las juntas de dilatación de 2 mm a 3 mm de separación, a las cuales se le añaden posteriormente cemento y marmolina. Para su aplicación en pared, se colocan los mosaicos a hueso, sobre una pasta de pega azulejo gris, y posteriormente se sellan las juntas con cemento espeso (La Perla, 2018).

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA.
SECUENCIA METODOLÓGICA DE ACCIONES PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y SU ADECUACIÓN A
LA LABOR ARTESANAL

IV. METODOLOGÍA. SECUENCIA METODOLÓGICA DE ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y SU ADECUACIÓN A LA LABOR ARTESANAL

Debido a que el proyecto se encuentra en una intersección entre un oficio artesanal que contempla aspectos sociales y el desarrollo de una propuesta de diseño contemporáneo, la selección de la metodología para el proyecto se llevó a cabo a partir de los siguientes criterios:

- Que contemplara la intervención de un grupo de trabajo horizontal entre artesanos y diseñadores.
- Que permitiera la incorporación del proceso artesanal en sustitución del proceso de producción industrial usualmente utilizado en la realización de productos.
- Que contemplara el proceso de diseño y producción con elementos iterativos que permitan la conceptualización del diseño y la minimización de errores en los resultados.
- Que contemplara la comercialización de los productos resultantes en etapas posteriores.

IV.1. Metodología para el Desarrollo de Productos aplicada al labrado de cantera

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la Metodología para el Desarrollo de Productos propuesta por Ramírez León (2011) misma que propone la segmentación de los procesos de diseño en doce pasos, que van desde el valor -2 al valor 9, con la finalidad de hacer más eficiente el proceso de diseño de productos en las industrias, enfocándose en evitar la duplicación de funciones para la disminución de los costos y tiempos del proceso, para así evitar los ciclos repetitivos.

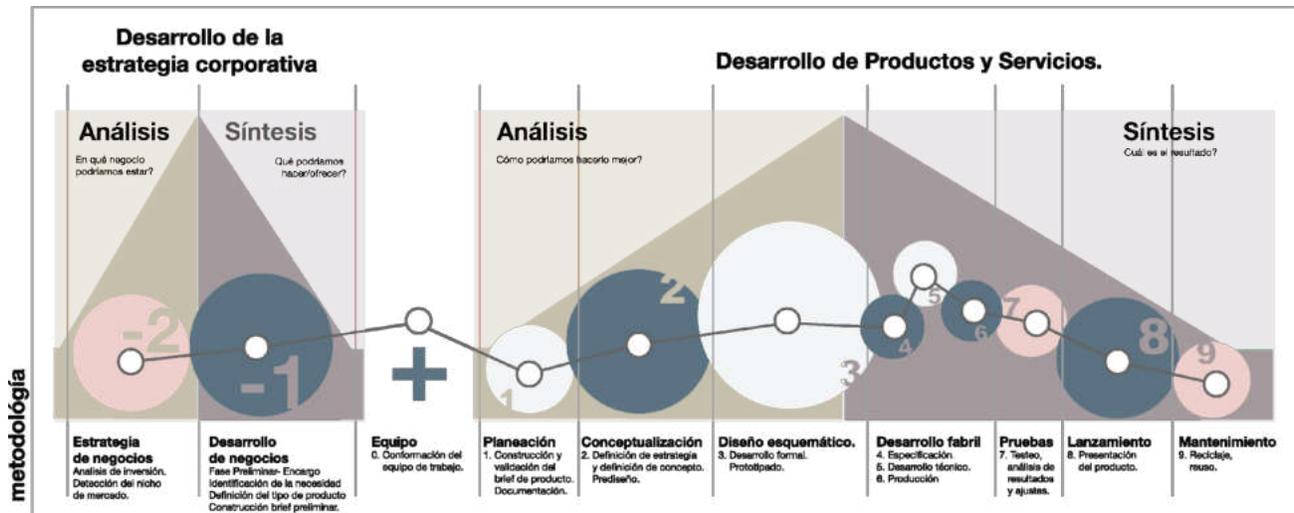
La Metodología para el Desarrollo de Productos está enfocada para implementarse en la realización de productos de manera industrial, tomando en

consideración las posibilidades de un ciclo abierto de producción, comúnmente conocido como “De la cuna a la tumba” (McDonough & Braungart, 2009), aunque no lo considera necesario en cada aplicación de la metodología. Para la realización de este proyecto, se adaptaron los objetivos y pasos establecidos con el fin de lograr una metodología enfocada en la potencialización de las capacidades productivas de los artesanos, la generación de módulos constructivos bajo el concepto de subproductos y el establecimiento de un ciclo cerrado de producción conocido como “De la cuna a la cuna” (McDonough & Braungart, 2009), debido a las cualidades de los materiales pétreos, como la cantera, y su bajo impacto ambiental en las últimas etapas del ciclo de vida de los productos.

Ramírez León (2011) establece cinco objetivos en su metodología que deberán cumplir los objetos resultantes:

1. Concentrar la mayor cantidad de cambios y modificaciones en las fases iniciales y reducir los costos del proceso.
2. Ayudar para que el trabajo realizado no requiera pos-procesos en ninguna de sus fases posteriores.
3. Evitar los ciclos repetitivos en el proceso de diseño y desarrollo de productos.
4. Disminuir los tiempos de desarrollo.
5. Ajustarse a la actual realidad de las empresas, en este caso, de los productores artesanales de cantera.

La metodología es una línea de flujo horizontal, que permite regresar o avanzar en cada una de sus etapas según las consideraciones del responsable del proyecto; está integrada por los siguientes elementos que distribuyen las fases del proceso en dos secciones: etapas de análisis y etapas de síntesis (Cuadro 4).



Cuadro 4: Diagrama general de la propuesta metodológica de (Ramírez León, 2011).

Como se muestra en el Cuadro 5, la metodología divide al proceso en dos etapas generales para el desarrollo del proyecto: el desarrollo de la estrategia corporativa a seguir y el desarrollo de productos y servicios. Durante las etapas de análisis, se utilizan las herramientas de documentación y la planeación que ayudan a establecer los parámetros técnicos y los alcances del proyecto. Para las etapas de síntesis es indispensable el concretar el proyecto para tener un resultado tangible (Ramírez León, 2014), ya que se enfocan en llevar a cabo las acciones analizadas previamente.

IV.1.1. Fase Preliminar (-2) y Fase Preliminar (-1): Análisis y Síntesis de la visión y detección de las necesidades específicas de los canteros

Usualmente, los proyectos de desarrollo de nuevos productos son fruto de solicitudes o encargos de un tercero, quien establece los parámetros preliminares de su gestación y plantea los posibles resultados esperados al finalizar el proyecto. Debido a la naturaleza del proyecto, no existe un cliente o tercero que establezca dichos preceptos, así que es responsabilidad del gestor del proyecto que se tomen en consideración todas las opiniones y comentarios de los integrantes del equipo de trabajo, especialmente de los artesanos

canteros, ya que son los especialistas de producción en la fabricación de objetos con cantera.

El gestor del proyecto tiene como responsabilidad no imponer sus necesidades y expectativas personales sobre las necesidades del equipo. Para ello, Ramírez León plantea la conformación de un *Brief* Preliminar de Producto, que se define como un “documento o material referencial, concreto y con los anexos necesarios para la explicación y/o comprensión del encargo, el cual define los límites de control del proyecto, así como un núcleo de información vital que caracteriza y da viabilidad al producto” (Ramírez León, 2014).

El trabajo de esta etapa definió las necesidades expresadas por los canteros en los acercamientos previos al proyecto, así como las inferidas por el equipo de trabajo. En la conformación del *Brief* Preliminar del Producto se puntualizaron varios preceptos, algunos de los cuales se definen a continuación.

- Antecedentes del proyecto: durante los años 2014 al 2016, el autor de este documento tuvo acercamientos con la comunidad de Escolásticas y los artesanos canteros (a través de la Dirección de Difusión Cultural de la Universidad Autónoma de Querétaro, para el seguimiento de la producción de la escultura de gran formato *Sayuri*, esfinge de cantera que se encuentra en la entrada de la Biblioteca Central del Centro Universitario de dicha institución). Gracias a esta oportunidad, se pudo observar la capacidad técnica y creativa de los artesanos de la comunidad, así como sus limitantes tecnológicas y de mercado, mismas que fueron expresados por los canteros en las primeras visitas. Posteriormente, se realizó la gestión de talleres de técnicas tradicionales, tanto en Centro Universitario como en Escolásticas, en donde participaron más de treinta miembros de la comunidad universitaria y público en general, así como tres artesanos canteros, y cuyo objetivo inicial fue brindarle a los artesanos canteros la oportunidad de compartir su conocimiento en los espacios

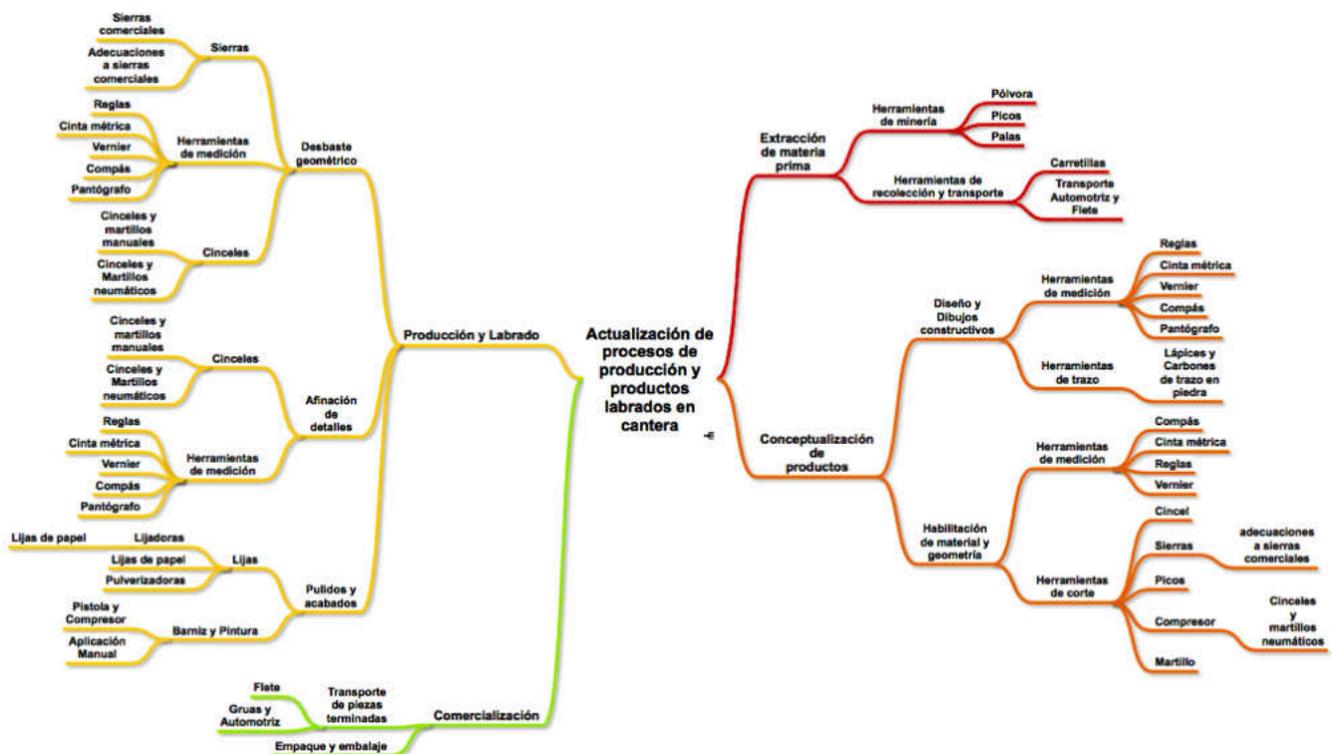
universitarios, así como el de los universitarios de conocer el trabajo realizado en la comunidad de Escolásticas. Este intercambio cultural sucedió en un período de dos años, que sirvió como antecedente para conocer el panorama actual del labrado de cantera en el estado de Querétaro, y en el cual se apreció el potencial que la técnica tiene para la creación de nuevos productos neo-artesanales.

- Generalidades del proyecto: se planteó la posibilidad de un ciclo cerrado de producto, posteriormente denominado sub-producto, con un bajo impacto ambiental en el fin de su vida útil. Se estableció la mejora del ingreso de los canteros como eje central del proyecto, así como la utilización de materiales de desperdicio para reducir el impacto económico que representa el absorber el costo de materia prima y su merma. Se definió que los productos deberán ser diseñados pensando en un tiempo reducido por pieza, para que no afecte a la producción que los artesanos ya tienen de manera regular, y a petición de ellos, se decidió que todos los productos a diseñar fueran realizados exclusivamente con el proceso de labrado, ya que de otra manera no estarían interesados en participar.
- Nombre del proyecto: se estableció el nombre RECINTO para identificar al proyecto. Esta palabra tiene dos connotaciones: la primera, como una de las variantes de la cantera; la segunda, como un espacio definido que recibe a cualquiera que quiera colaborar con el proyecto en el futuro, ya sea artesano, diseñador o público en general.
- Planteamiento del proyecto: el desarrollo de nuevos subproductos labrados en cantera mejorará el ingreso que perciben los trabajadores canteros y disminuirá el desperdicio que generan.
- Identificación de oportunidades para competir: actualmente los productos artesanales de la comunidad no inciden en los mismos mercados que el diseño de productos, y eso que existe interés por parte de los consumidores de estos mercados en adquirir objetos realizados con técnicas tradicionales.

El *Brief* Preliminar del Producto comprendió varios conceptos que se mencionan posteriormente de manera detallada. El establecimiento de estos parámetros permitió comenzar con la comunicación con los artesanos, quienes nutrieron los requerimientos con su experiencia personal y conocimiento en el área de la producción, así como en el determinar el plan de acción.

IV.1.1.1. Diagrama de procesos para la elaboración de productos labrados en cantera en la comunidad de Escolásticas

Durante esta etapa, también se llevó a cabo el análisis del proceso completo del oficio de labrado de cantera (desde su extracción de materia prima hasta su comercialización), el cual fue realizado a partir de las capacidades tecnológicas con las que cuentan los artesanos (Cuadro 5).



Cuadro 5. Análisis del proceso de producción de labrado de cantera en Escolásticas, Pedro Escobedo (Fuente: Elaboración propia)

Este análisis se hizo con la finalidad de determinar en qué etapas del proceso, que ya prevalece en toda la comunidad, se puede participar en el proyecto, y en cuales se debe de respetar los procesos ya establecidos y la integración de tecnologías ya existentes dentro de la comunidad o de fácil implementación.

Como resultado de este análisis, se determinó la inserción del proyecto en la etapa de Conceptualización de Productos, generando nuevos diseños que puedan ser realizados con tecnología actual en la comunidad, y que permitan la eficiencia en la habilitación de la materia prima disponible.

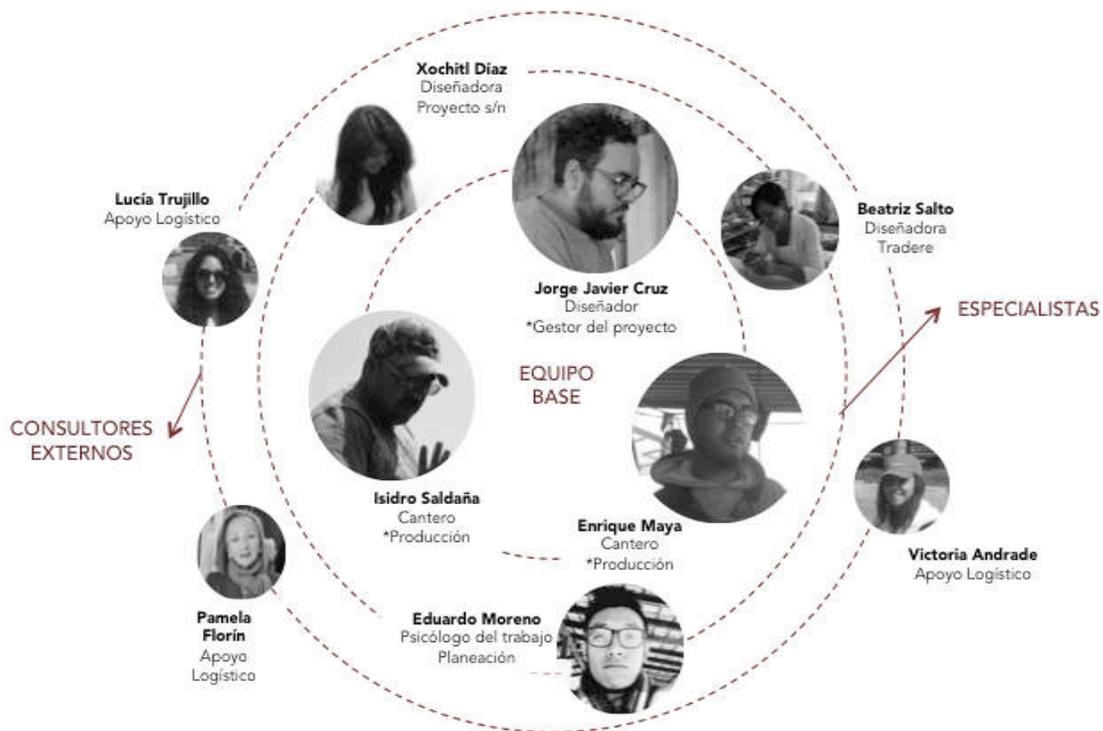
IV.1.2.Fase Cero (0): Conformación del equipo de trabajo

Para la conformación del equipo de trabajo se tomó en consideración el número de artesanos disponibles a colaborar con el proyecto, diseñadores especialistas interesados en el desarrollo de nuevos proyectos de labrado de cantera y asesores externos que puedan aportar desde diferentes ramas para la logística en las diferentes etapas. El equipo de trabajo debe de ser diverso para que la propuesta sea integral y esté nutrida del proceso de intercambio de información y conocimiento.

En el caso del proyecto RECINTO, se buscó integrar personas de diferentes disciplinas para que la labor tome en consideración diferentes atributos. Fueron seleccionados a partir de las capacidades, posibilidades y limitaciones de cada miembro del equipo podía ofrecer, para poder complementar una visión integral del proyecto. En el primer núcleo, o *núcleo base*, participan los miembros con una activamente en el desarrollo del diseño y la producción de subproductos de cantera, ya que su aportación será de mayor relevancia.

En el segundo núcleo se encuentran los *especialistas*, quienes aportan con información recuperada directamente de la comunidad, así como el conocimiento de su área de trabajo. Cabe destacar que en el caso del núcleo de especialistas del proyecto RECINTO intervienen personas que actualmente se encuentran desarrollando proyectos paralelos en la comunidad, ya sea de investigación o desarrollo de productos propios, por lo que la participación que tuvieron al compartir la información nutrió al proyecto en aspectos estéticos, estructurales, organizacionales y de planeación.

En el tercer núcleo se encuentran los *consultores externos*, quienes trabajaron de manera intermitente en el proyecto, particularmente en la recuperación de información contextual por parte de los artesanos canteros, así como en el seguimiento de los procesos que se llevaron a cabo. La aplicación del instrumento para la percepción artesanal aplicada en la comunidad fue posible gracias a su participación (Cuadro 6).



Cuadro 6. Conformación del grupo de trabajo, proyecto RECINTO (Fuente: Elaboración propia).

IV.1.3.Fase uno (1): Construcción y validación del *brief* de producto

En esta etapa se empataron los objetivos del proyecto con las necesidades expresadas por los canteros. Se tomó en consideración las capacidades técnicas, tecnológicos y de recursos con los que cuentan para llevar a cabo su profesión de manera regular, y se adecuaron con respecto a las capacidades tecnológicas y limitantes existentes.

Tomando los elementos previos del Brief Preliminar del Producto, se robustece la información del proyecto y del diseño de los nuevos subproductos, con el fin de que los minimizar las adecuaciones posteriores en los resultados. Algunos de los aspectos que se definieron en el Brief del Producto, y que no habían sido tomados en consideración en el Brief Preliminar del Producto, son los siguientes:

- Planteamientos de objetivos específicos del producto: la recuperación de materia prima de desperdicio como eje central para la creación de subproductos. Se determinó la implementación de diseño modulares para su factibilidad de producción dentro de la comunidad, desechando así las propuestas de objetos utilitarios conformados en familias. A partir de este planteamiento, se definió la elaboración de módulos de recubrimiento para pared, labrados a partir del desperdicio generado de losetas y columnas, ya que son los procesos que más desperdicio uniforme generan, por lo que para una producción en serie pueden ser recuperados de manera constante.
- Identificación de competidores: se realizó una búsqueda de productos análogos y similares (ver Capítulo III), que surgen de planteamientos parecidos para determinar la existencia de un mercado actual para la comercialización de los resultados del proyecto.

- Identificación de los productos líderes en la comunidad: se reconoció la existencia de productos que suelen tener mayor facilidad para la comercialización, destacando las figuras religiosas, losetas y productos de gran formato (que los artesanos refirieron como *productos mini*). Esta clase de productos suelen ser ceniceros, servilleteros y figuras de menor escala que son labrados a partir de pequeños pedazos de cantera residual de la producción de piezas mayores, como columnas o esculturas. Ya que estos cumplen con los requerimientos planteados anteriormente, se determinó proponer diseños que se adecúen a las características de producción que ya se utilizan para los productos mini.
- Análisis de valor agregado e innovación: de los competidores analizados, ninguno cuenta con productos en el mercado que sean labrados a mano con materiales residuales de cantera, por lo que el valor agregado del proyecto es la aplicación de estos dos conceptos.
- Valores y rasgos de la empresa: una de las características esenciales del proyecto, en el que todos los integrantes del grupo de trabajo coincidieron, es la realización de un pago justo a los artesanos por su mano de obra, a fin de fomentar el reconocimiento del trabajo artesanal y las posibilidades de comercialización de los productos.

IV.1.3.1. Instrumento de medición de motivos para la innovación en la técnica artesanal

En esta etapa también se llevó a cabo la implementación de un instrumento de medición que tuvo como objetivo vislumbrar la percepción de la comunidad de artesanos respecto a conceptos como innovación, condiciones de mercado, motivación para permanecer en el oficio y tecnología. El estudio tuvo como enfoque principal la determinación de la

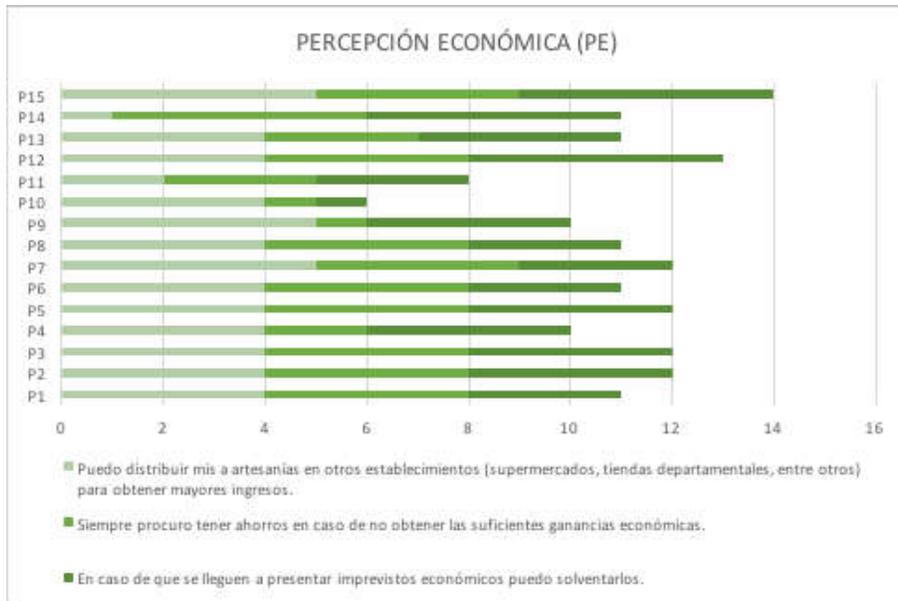
problemática actual que viven los canteros en Escolásticas. Fue aplicado a 36 talleres de canteros dentro de la localidad, con la participación de cinco miembros del equipo de trabajo en dos sesiones.

El Instrumento aplicado esta conformado por 6 variables que se describen a continuación:

- Percepción Económica que reciben los canteros por su trabajo (PE)
- Situación actual del Mercado para la comercialización de los productos artesanales (ME)
- Competencia Interna entre los canteros de la comunidad de Escolásticas (CI)
- Cualidades del Producto labrado en cantera (CP)
- Capacidades Tecnológicas de los talleres artesanales (CT)
- Práctica Artesanal y valorización del oficio de cantero (PA)

Para cada una de las variables seleccionadas se eligieron de tres a cuatro ítems a evaluar en el instrumento, utilizando una Escala de Likert para las respuestas. Para la aplicación del instrumento, se decidió mezclar el orden de los ítems con la finalidad de no inducir a los artesanos en respuestas guiadas. El instrumento en extenso se encuentra en el Anexo A, al final del presente documento. Se realizaron las gráficas resultantes por variables quedando de la siguiente manera:

En la variable de Percepción Económica (PE), se puede inferir que existe un interés por el aumento de los ingresos que reciben por su trabajo, incluso en la búsqueda de nuevos mercados que mejoren su percepción. Los canteros son conscientes de la necesidad de mantener un ahorro residual de sus ganancias para enfrentar situaciones adversas, aunque la mayoría de las veces no logran concretarlo. Existe la necesidad de incrementar su percepción económica (Cuadro 7).



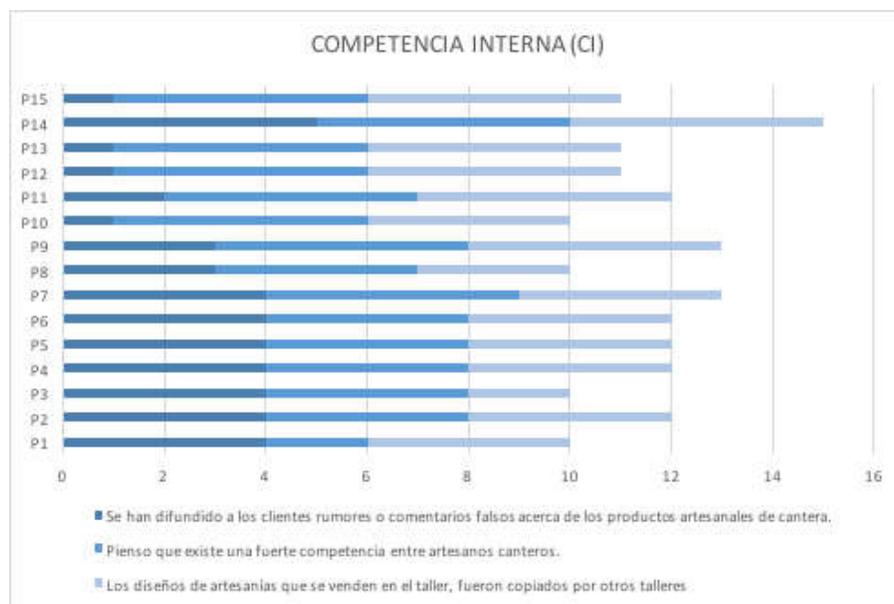
Cuadro 7. Gráfica de respuestas de Percepción Económica (Fuente: Elaboración propia)

En la variable de análisis de la situación actual del Mercado (ME), se puede inferir que los artesanos creen que sus productos son competitivos en el mercado artesanal. Existe la copia de productos entre talleres, a lo cual la mayoría se opone y prefieren la realización de productos originales. Los canteros están dispuestos a insertarse en nuevos mercados del rubro artesanal (Cuadro 8).



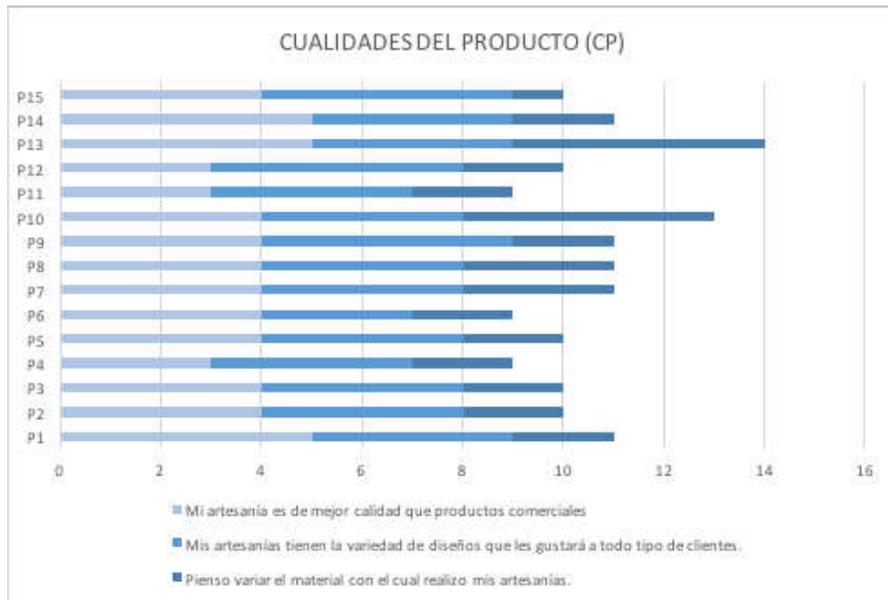
Cuadro 8. Gráfica de respuestas de Mercado (Fuente: Elaboración propia)

En la variable de Competencia Interna en la comunidad de Escolásticas, los artesanos canteros demuestran que sienten que han sido copiados por otros talleres cuando desarrollan innovación en los productos que realizan. Existe una apertura por introducir nuevos diseños de productos que les permita diferenciarse de los demás canteros de la comunidad, y no sienten que exista una competencia desleal utilizando a los clientes. Los artesanos canteros tienen la disposición de colaborar en proyectos que les permita destacar de la competencia. (Cuadro 9).



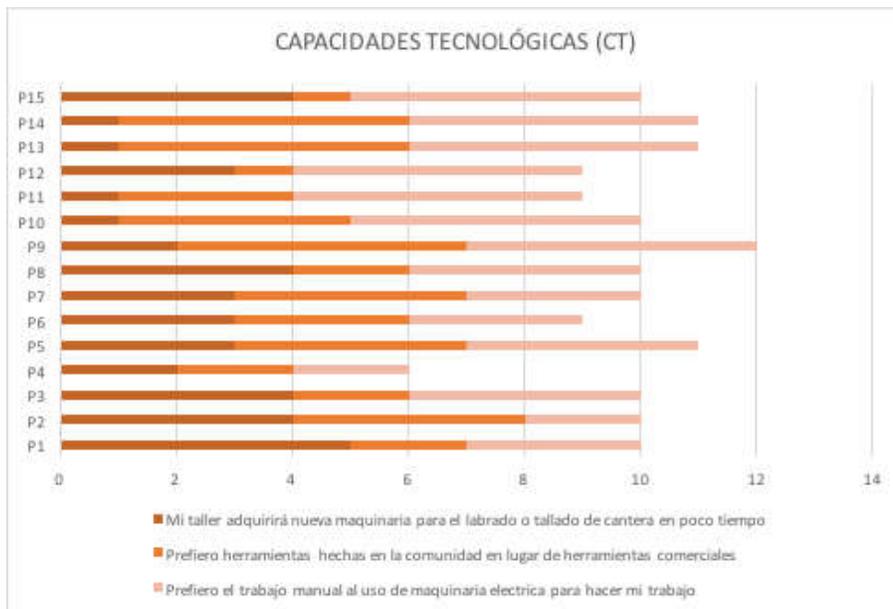
Cuadro 9. Gráfica de respuestas de Competencia Interna (Fuente: Elaboración propia).

En la variable de Cualidades del Producto labrado en cantera, los artesanos demuestran que tienen la confianza en el trabajo que realizan, tanto en la calidad de sus productos como en la variedad de diseños que pueden realizar. Existe un arraigo a el material y el proceso, por lo que no demuestran interés en buscar alternativas en su producción con la introducción de nuevos materiales. Los artesanos están dispuestos a colaborar en proyectos que ayuden a mejorar sus productos y tienen la confianza de que cualquier innovación puede realizarse en cantera (Cuadro 10).



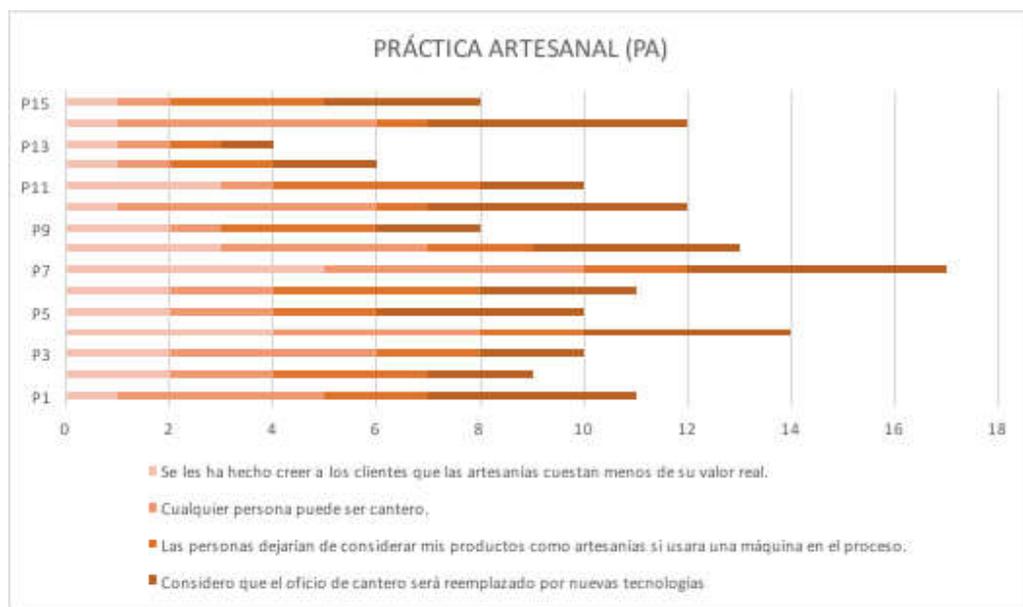
Cuadro 10. Gráfica de respuestas de Cualidades del Producto (Fuente: Elaboración propia).

En la variable de Capacidades Tecnológicas, los artesanos muestran una necesidad de introducir nuevas herramientas y maquinaria para aumentar sus capacidades tecnológicas y la variedad de productos que pueden realizar. Existe la disposición a seguir con la adquisición de la tecnología realizada en la comunidad, aunque la mayoría declara que no tiene planes de incorporar nuevas tecnologías a corto plazo. Las tecnologías son consideradas importantes para su labor artesanal y hay disposición de incorporar de nuevos diseños (Cuadro 11).



Cuadro 11. Gráfica de respuestas de Capacidades Tecnológicas. (Fuente: Elaboración propia).

En la variable de Práctica Artesanal se puede inferir que la percepción de los clientes en cuanto al valor de los productos labrados es menor al que ellos creen debería ser. Existe la certeza de que la labor artesanal es un oficio de mucho orgullo dentro de la comunidad y que requiere de mucho esfuerzo para llevarlo a cabo. La incorporación de nuevas tecnologías no demerita su carácter de artesanos, al verlos como una mejora a su proceso y existe incertidumbre sobre el futuro de la práctica artesanal. Los artesanos están dispuestos a preservar su profesión a través de la modernización (Cuadro 12).



Cuadro 12. Gráfica de respuestas de Práctica Artesanal. (Fuente: Elaboración propia).

Para el análisis de datos se determinó correlacionar las variables entre sí, en grupos con dos con rasgos en común, utilizando gráficas de dispersión y el coeficiente de Pearson. Las variables de Percepción Económica y Mercado se correlacionaron para determinar si los mercados actuales de distribución influyen en el ingreso promedio de los canteros. Las variables de Competencia Interna y Cualidades del Producto se correlacionaron para determinar si existe la posibilidad de incidir en nuevos subproductos de calidad que sean aceptados por la comunidad. Las variables de Capacidades Tecnológicas y Práctica Artesanal se correlacionaron para establecer si existe relación entre la

implementación de recursos técnicos y tecnológicos, y el reconocimiento de la labor artesanal para su preservación.

Los datos arrojados a través de este instrumento nos muestran variables que fueron detectadas como posibles motivos para la incorporación de tecnologías en el proceso artesanal. Los datos concluidos de la aplicación de este instrumento son los siguientes:

- La capacidad tecnológica del artesano y la práctica artesanal manifiesta a la desvalorización.
- A mayor capacidad tecnológica menor será el grado de practica artesanal que se manifieste como desvalorizada.
- Existe una presencia de la adopción de procesos tecnológicos y que no modifican la forma en como perciben su proceso artesanal.

La relación que existe entre las variables medidas nos muestra que aquellas que presentan una correlación estrecha y tienen que ver con la capacidad tecnológica del artesano y la práctica artesanal manifiesta a la desvalorización. Al ser esta relación negativa, se habla de una relación inversa, por lo tanto, ha mayor capacidad tecnológica menor será el grado de práctica artesanal que se manifieste como desvalorizada. Es por ello que se infiere que en el caso de la comunidad de Escolásticas existe la presencia de la adopción de procesos tecnológicos y que no modifican la forma en como perciben su proceso artesanal.

IV.1.4. Fase dos (2): Definición del concepto de producto

Durante esta etapa se definió la estrategia y el concepto general del producto. A partir de un “pre-diseño” que tomó en consideración los elementos descritos previamente, así como los requerimientos establecidos para esta fase del proyecto, se determinó el subproducto a realizar con la mayor cantidad de características posibles para su producción y uso, con el fin de evitar ciclos de

repetición en etapas posteriores. Se definieron los elementos diferenciadores, los arquetipos y la estrategia del producto.

Partiendo de los planteamientos descritos por el equipo de trabajo, se conformaron los siguientes requerimientos del producto, y aunque previamente algunos ya habían sido reconocidos, es en esta etapa en donde se asentaron como cualidades inamovibles y elementos diferenciadores:

- Piezas modulares de fácil producción que puedan ser realizadas a partir de los discos residuales resultantes del labrado de columnas.
- Producción realizada a partir de la tecnología ya existente en la comunidad.
- Realización de subproducto al ser un proyecto que busca darle valor a materia prima que previamente había sido considerada sobrante.

Los discos suelen tener una dimensión variable, aunque su altura se establece en una tolerancia de 8 a 15 centímetros, siendo el más usual de 11 centímetros de altura. El diámetro depende directamente del tamaño de sacabocados empleado, pero los más utilizados son de 20 y 30 centímetros de diámetro.

IV.1.4.1. Críticos de calidad (CTQ) y despliegue de la función calidad (QFD).

Durante esta etapa de la metodología se aplicaron dos herramientas del área de control de calidad con el objetivo de definir las especificaciones del proyecto en función a las necesidades de los artesanos. Para la ponderación de los valores, se tomaron en consideración los resultados de la aplicación del instrumento utilizado en la fase anterior de la metodología.

Para la implementación de los Críticos de Calidad (CTQ) se tomaron en consideración seis conceptos en torno a la realización del oficio de cantero:

material, técnica, calidad, ubicación, diseño y precio (Cuadro 13). Estos conceptos fueron ponderados de la siguiente manera:

CTQ	CONCEPTO	P
Material	Utilización de Cantera de Escolásticas, característica del Estado de Querétaro	2
Técnica	Labrado de Cantera como una de las técnicas tradicionales más importantes de nuestra región	5
Calidad	Acabado y detalle de las piezas labradas en cantera	4
Ubicación	Localización de los puntos de venta que se dan a pie de carretera dentro de la localidad	1
Diseño	Uso, función y novedad de los productos que se ofertan	6
Precio	Costo de producción, ganancia de los productores, ganancia de los vendedores	3

Cuadro 13. Tabla de ponderación de CTQ. (Fuente: Elaboración propia)

A partir de esta ponderación, se planteó cómo satisfacer cada uno de los críticos descritos (Cuadro 14). Las soluciones planteadas para cada crítico quedaron de la siguiente manera:

¿QUÉ?	¿CÓMO?
Material	Utilizar solamente cantera extraída de Escolásticas, Pedro Escobedo
Técnica	Reconocimiento de la dificultad en el labrado de cantera
Calidad	Implementación de moldes y escantillones que estandaricen la producción
Ubicación	Promoción y difusión de la comunidad de Escolásticas
Diseño	Seguimiento de las tendencias de diseño nacionales e internacionales
Precio	Estandarización de precios competitivos en los diferentes mercados

Cuadro 14. Propuesta de satisfacción de CTQ. (Fuente: Elaboración propia)

Una vez determinados los críticos, su ponderación y las propuestas de satisfacción, se realizó una matriz de Despliegue de la Función Calidad (QFD), una herramienta que permite transformar las necesidades de los usuarios en los parámetros de calidad que deberá de cumplir el subproducto. Para la realización

de esta matriz, se tomaron los CTQ en el eje vertical, y las propuestas de satisfacción en el eje horizontal, y se estableció una correlación otorgando valores: alta, media y baja, mismos que fueron multiplicados por el valor ponderado (Cuadro 15). Los artesanos del equipo de trabajo fueron quienes aportaron la colocación de los valores al ser los expertos en producción artesanal de labrado de cantera.

¿CÓMO?							
		Utilizar solamente cantera extraída de Escolásticas, Pedro Escobedo	Reconocimiento de la dificultad en el labrado de cantera	Implementación de moldes y escantillones que estandaricen la producción	Promoción y difusión de la comunidad de Escolásticas	Seguimiento de las tendencias de diseño nacionales e internacionales	Estandarización de precios competitivos en los diferentes mercados
ALTA	9						
MEDIA	6						
BAJA	3						
Ubicación	1	6			9		
Material	2	9					
Precio	3		6			3	9
Calidad	4			9			3
Técnica	5	3	9		6		
Diseño	6		3	6		9	
Criterios objetivos de los como		Variación de cantera Rosa, Negra, Griz	Conocimiento de las horas de labrado por pieza	Piezas producidas en serie con las mismas medidas	Relacionar la comunidad con la técnica	Difusión de los productos por medio de nuevos mercados	Mismos precios en diferentes puntos de venta
Importancia de la solución		39	117	72	45	63	30

Cuadro 15. Matriz de Despliegue de la Función Calidad (QFD). (Fuente: Elaboración propia)

Como resultado de la matriz QFD, se dedujo que los siguientes criterios son los más relevantes para el diseño del subproducto:

- Conocimiento de las horas de labrado por pieza por parte de los consumidores, para el reconocimiento de la dificultad que implica el labrado de cantera a mano.
- Estandarización de piezas producidas en serie con las mismas medidas para la factibilidad de producción a gran escala, que les facilite a los artesanos el trabajo en volumen del subproducto.
- Difusión de los productos por medio de la inserción en nuevos mercados que aprovechen las tendencias de diseño nacionales actuales.

Estos requerimientos se agregaron al Brief de Producto como parte del concepto del producto.

IV.1.5. Fase tres (3): Desarrollo formal del producto

Se realizó el diseño esquemático del producto para la comunidad de Escolásticas con la finalidad de producir modelos de trabajo que culminaran en prototipos para la validación de la viabilidad de producción y los conceptos planteados previamente.

Ya que el objetivo del proyecto es recuperar el material que se genera de estos procesos como desperdicio para realizar piezas de menor tamaño que el producto original del cual han sido extraídos, se determinó que la implementación de geometría teselada para la creación de patrones de repetición en el diseño del subproducto permitirá conseguir este objetivo.

El uso de teselados facilita el unificar el tamaño de las piezas unitarias, las medidas, el ensamble y la modularidad entre pieza y pieza, además de permitir la repetición en superficies de diferentes medidas y tamaños cubriéndola en su totalidad sin necesidad de modificar el diseño del producto o reducir las medidas dependiendo el cliente.

Para ello, se realizó el diseño de diferentes patrones para la generación de una familia de productos que sean elaborados con el mismo proceso y material, permitiendo tener una gama completa de patrones. Para la primera propuesta, se utilizó el teselado 3-6-3-6 que se compone de figuras base de seis lados y tres lados que se pueden acomodar de manera versátil. (Figura 4.1)

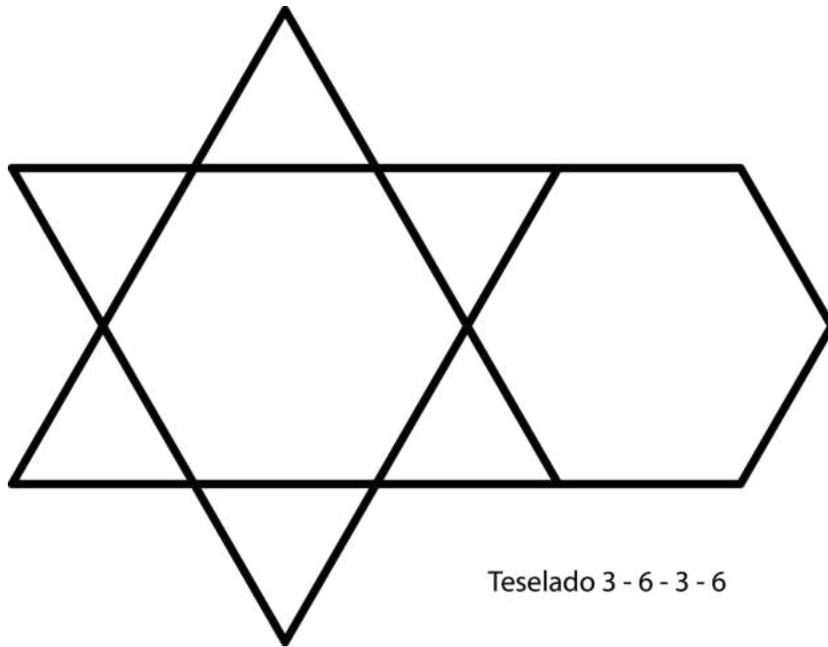


Figura 4.1. Teselado 3-6-3-6. (Imagen propia).

Esta repetición tiene origen en el acomodo de triángulos equiláteros que conforman hexágonos, y que al dividirse en pequeñas secciones triangulares se conforma el teselado 3-3-3-3 (Figura 4.2). La aplicación de estos teselados permite la repetición en una superficie de manera infinita.

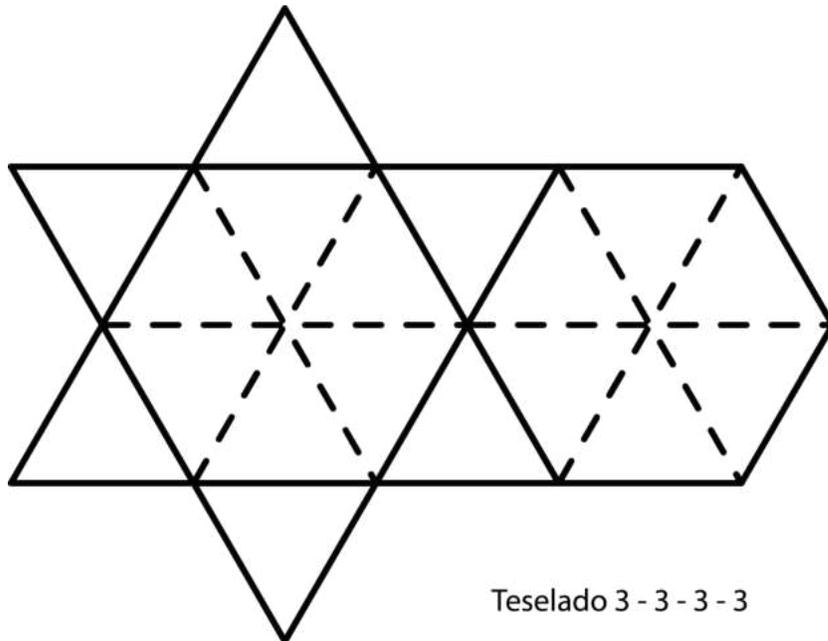


Figura 4.2. Teselado 3-3-3-3. (Imagen propia).

Es por la repetición de estas piezas que se genera la secuencia de módulos que permite al producto cubrir superficies de diferentes medidas dependiendo de las necesidades del cliente (Figura 4.3).

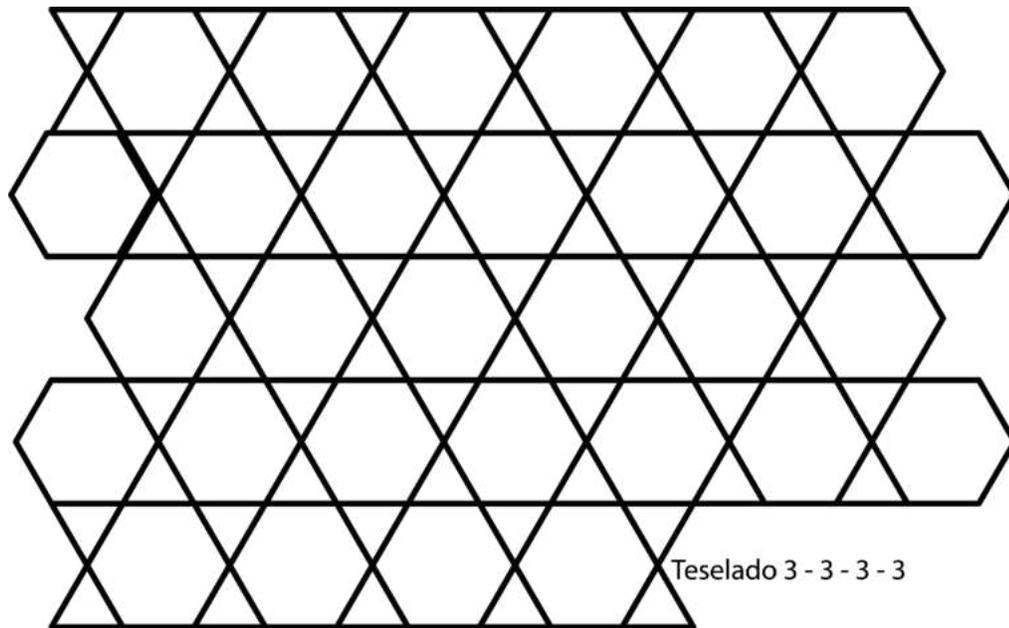


Figura 4.3. Teselado 3-3-3-3 en repetición. (Imagen propia).

A partir de este acomodo, se ha propuesto como primera línea de la familia de objetos una serie conformada por dos módulos: uno hexagonal y uno triangular con modificaciones en las alturas para la creación de una textura en la superficie, variando algunos ángulos entre cada arista de las piezas.

IV.1.5.1. Elaboración de conceptos y *sketch*

Se realizaron diversas propuestas partiendo de las características geométricas de los residuos seleccionados y las capacidades técnicas de los artesanos. Se seleccionó la utilización de elementos de tesela para la repetición de figuras geométricas con un relieve tridimensional y, de esta manera, estandarizar los procesos de producción a módulos constructivos que permitieran la conformación de un elemento mayor al unir varias piezas entre sí (Figura 4.4).

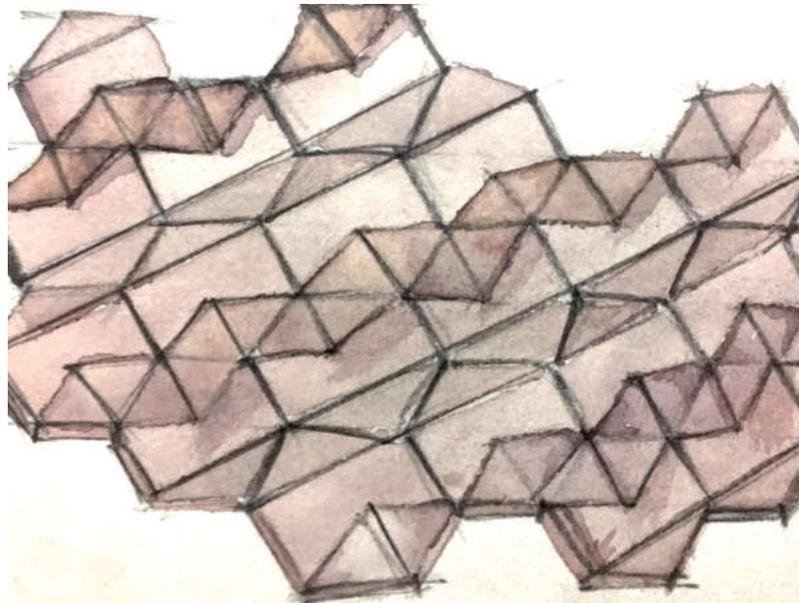


Figura 4.4: Detalle de bocetos conceptuales para módulos constructivos de cantera.
(Imagen propia)

IV.1.5.2. Modelado 3D y *Renders*

Posteriormente se realizaron los modelos tridimensionales para establecer las volumetrías adecuadas, partiendo de los bocetos conceptuales realizados (Figura 4.5).

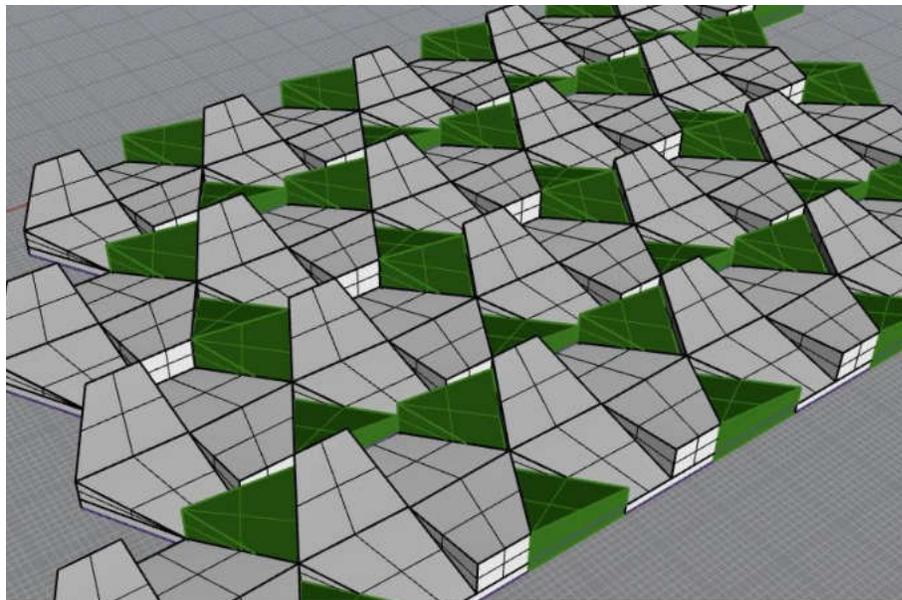


Figura 4.5: Detalle de Modelo 3D de propuesta teselado 3-6-3-6. (Imagen propia)

A partir del modelo tridimensional, se realizaron las vistas generales del subproducto diseñado (Figura 4.6) a manera de dibujos constructivos delineados con la finalidad de evaluar la geometría de la propuesta. Estos modelos tridimensionales sirvieron para otorgarle detalles puntuales a la propuesta, como ángulos, cortes, alturas mínimas y máximas, aristas y grosores.

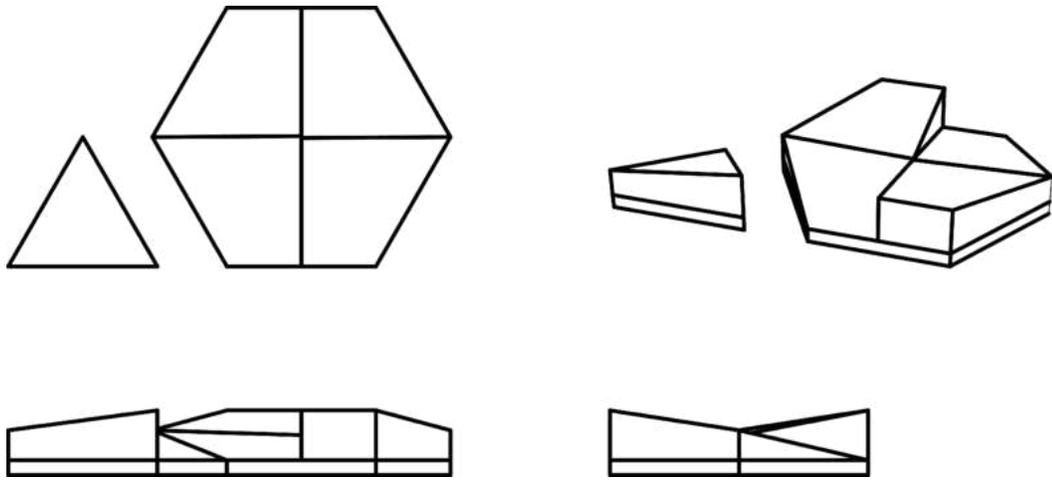


Figura 4.6: Vistas generales de la propuesta. (Imagen propia)

Posteriormente, se realizaron *renders* de los modelos tridimensionales en conjunto (Figura 4.7) e individuales (Figura 4.8) para la evaluación de aspectos estéticos, como el contraste de color de las piedras, las sombras proyectadas por los ángulos y la viabilidad productiva.

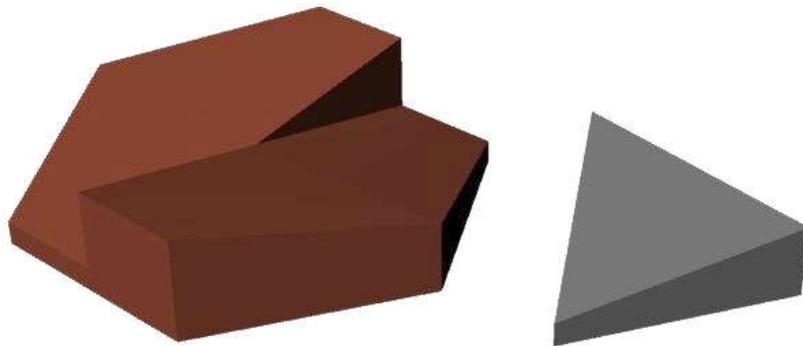


Figura 4.7: Vistas generales de la propuesta (Imagen propia)

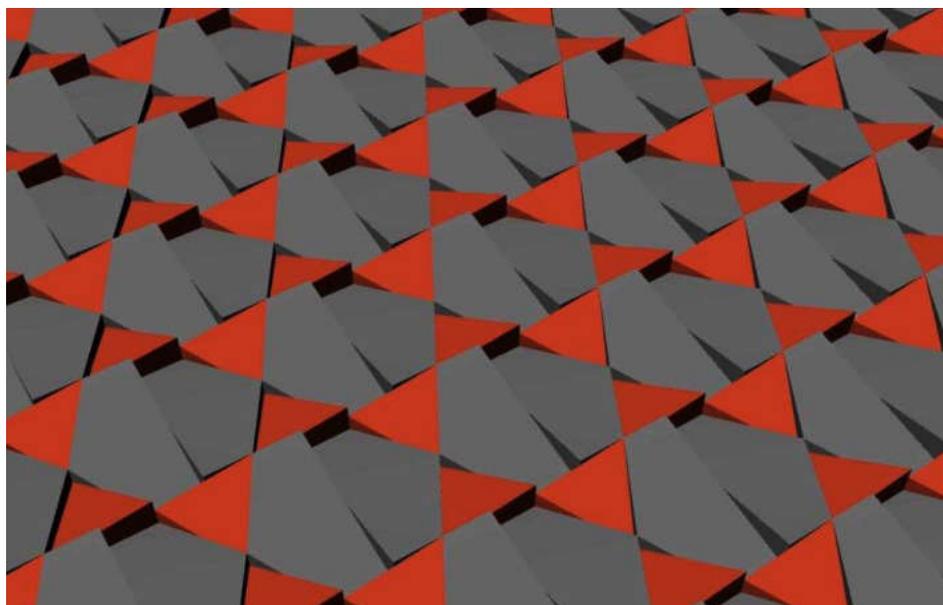


Figura 4.8: Detalle de *Render* digital. Vista de repetición de piezas hexagonal y triangular (Imagen propia)

IV.1.5.3. *Mockups* y modelos de trabajo volumétricos de papel, escala 1:3 y escala 1:1

Uno de los elementos principales de comunicación para los artesanos es la volumetría física de los objetos, requerimiento intrínseco de su profesión para entender de manera tridimensional los objetos desde todas sus perspectivas. Es por eso que se hizo especial énfasis en la comunicación espacial una serie de *mockups* escala 1:3, realizados con papel cartoncillo (Figura 4.9) y modelos de trabajo volumétricos escala 1:1 (Figura 4.10), realizados con papel batería, para establecer elementos de forma, dimensiones, ángulos, geometría y, por último, volumen en un lenguaje que los canteros se sentían cómodos explorando y sugiriendo adecuaciones.

Estos sustituyen a los planos constructivos en la elaboración de piezas de producción industrial, ya que los artesanos canteros cuentan con un manejo de lenguaje visual y tridimensional, y así facilitar las comunicación asertiva de las especificaciones del subproducto diseñado.



Figura 4.9: Detalle de *mockups* de papel escala 1:3 (Fotografía propia)

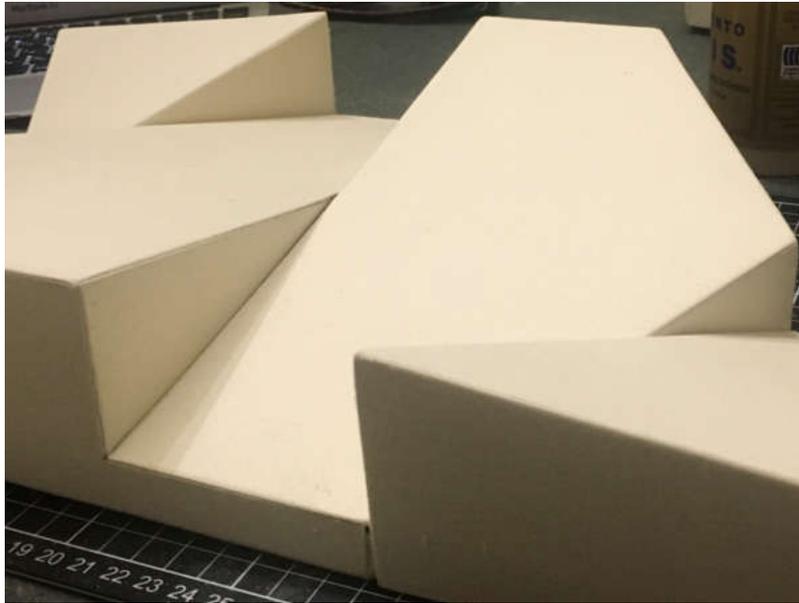
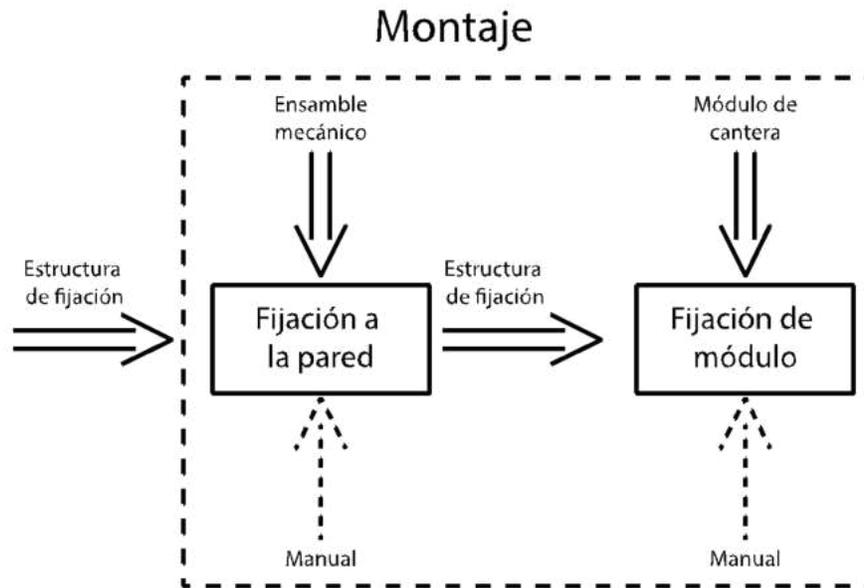


Figura 4.10: Detalle de modelos de trabajo volumétricos de papel escala 1:1 (Fotografía propia)

Estos modelos fueron pensados a fin de ser entregados a los artesanos canteros del equipo de trabajo para la realización de prototipos funcionales.

Debido a la función de recubrimiento de superficie que tendrán los módulos, se ha desarrollado la estructura funcional para el montaje unitario de los productos (Cuadro 16).



Cuadro 16. Estructura Funcional del elemento constructivo. (Fuente: Elaboración propia).

Se ha considerado la facilidad de montaje y desmontaje de manera segura al momento de la colocación a los muros a partir de estructuras de fijación, y que permita la corrección de la fijación en caso de existir errores. Se determinó la utilización de un método de montaje llamado *listón francés*, ensamble mecánico utilizado principalmente en la carpintería y que consta de una pieza longitudinal, con un arista angulada macho en el lado frontal, que se coloca previamente en la superficie con ensambles mecánicos, y de la cual se suspenden los módulos diseñados, ya que estos cuentan con una angulación hembra en la parte posterior (Figura 4.11). Este sistema permite la colocación de los módulos evitando la perforación de los mismos. Se determinó también la utilización de un mortero para la colocación de losetas como material de soporte a la estructura diseñada.

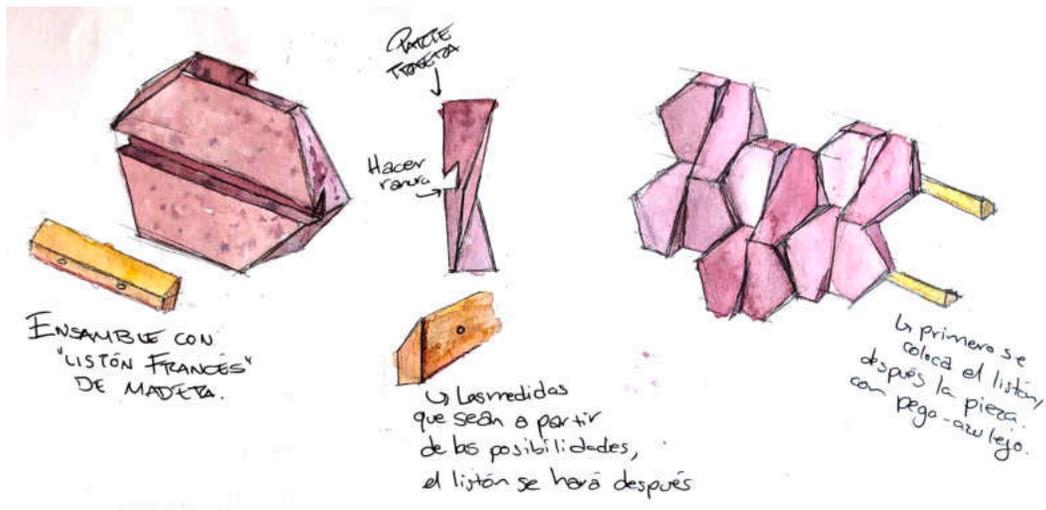


Figura 4.11: Detalle de propuesta de fijación con listón francés. (Fotografía propia)

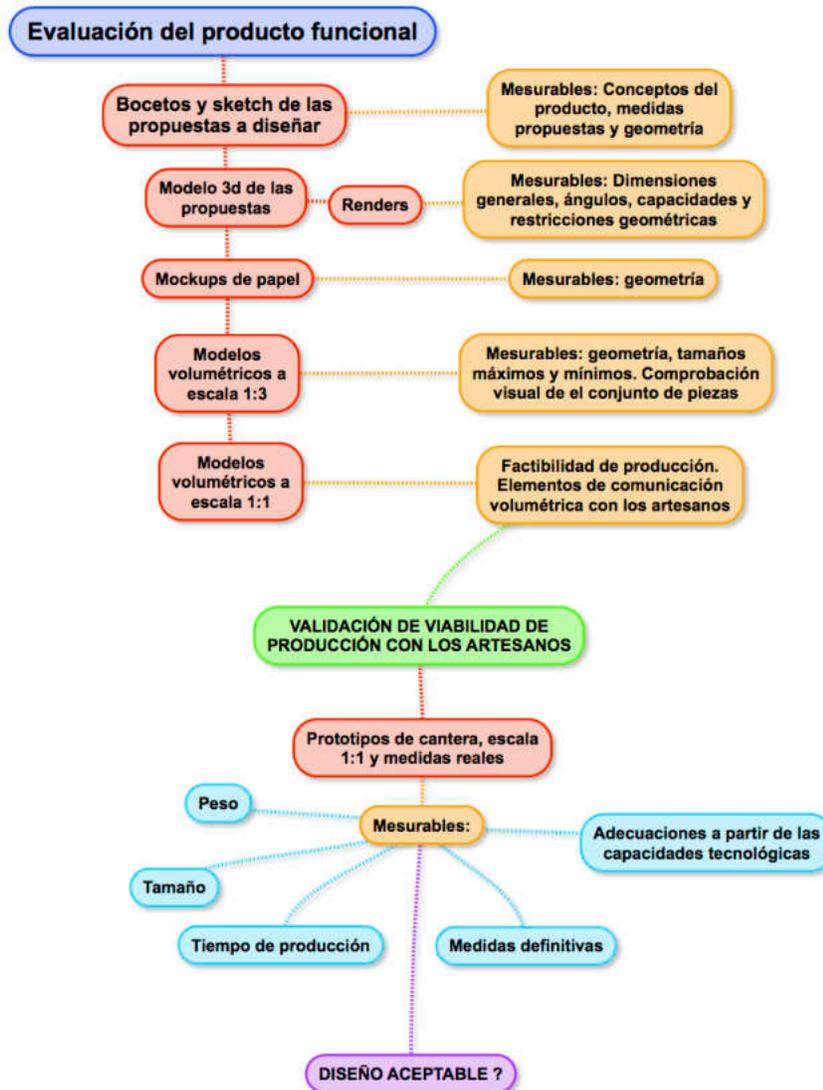
IV.1.6. Fase cuatro (4) y Fase cinco (5): definición de especificaciones y desarrollo técnico del producto

Para establecer los parámetros sobre los cuales serían evaluados los productos, se formuló un cuadro de validación con criterios que deben de cumplir las piezas. Realizado a manera de diagrama, se enlista la planeación para el cumplimiento de las fases 3, 4 y 5 de la metodología, definiendo los medibles de cada uno de los pasos descritos en la fase 3, y estableciendo medibles para el desarrollo técnico del producto en la fase de prototipos escala 1:1, realizados con procesos y materiales reales (Cuadro 17).

Los medibles seleccionados son los siguientes:

- Peso: se establece una media no mayor a 1 kg por módulo.
- Tamaño: la figura debe poder enmarcarse en un cilindro de 30 centímetros de diámetro por 11 centímetros de altura. En el caso del módulo hexagonal, la dimensión de las aristas deberá de ser igual o menor a 15 centímetros.
- Tiempo de producción: el tiempo de producción por módulo deberá de ser entre 40 minutos y 70 minutos.

- Medidas definitivas: el módulo no deberá de tener una altura mayor a 7 centímetros en su altura máxima.
- Adecuaciones a partir de las capacidades tecnológicas: si en el proceso de elaboración del módulo, el artesano propone una modificación o adecuación a la pieza debido a la tecnología y herramienta utilizada, deberá de tomarse en consideración para su adecuación en la pieza final.



Cuadro 17. Diagrama de evaluación del producto funcional. (Fuente: Elaboración propia)

A partir del alistamiento de herramientas (en este caso, la realización de los modelos de trabajo volumétricos escala 1:1) se establecieron las medidas finales y geometrías del producto partiendo del proceso de producción artesanal. El modelo se llevó a la comunidad con la finalidad de que la propuesta fuera interpretada por los artesanos sin necesidad de planos ni dibujos constructivos (Figura 4.12).



Figura 4.12: El artesano Enrique Maya con uno de los modelos volumétricos de papel.
(Fotografía propia)

IV.1.7. Fase seis (6): producción de piezas

Esta etapa es realizada por los canteros en la comunidad de Escolásticas y supervisada por los miembros del equipo de trabajo. El resultado fueron cuatro prototipos con diferentes formas y volumetrías, realizados en tres colores de piedra diferentes. Todos fueron realizados con discos de desecho de elaboración de columna y presentan todos los elementos necesarios establecidos en las etapas anteriores de la metodología (Figura 4.13).



Figura 4.13: Prototipos realizados con diferentes tipos de cantera. (Fotografía propia)

Debido a la implementación de las fases anteriores de la metodología, durante esta etapa se realizaron modificaciones o adecuaciones mínimas por parte de los responsables de la producción. Una de las adecuaciones realizadas por Isidro Saldaña fue la modificación de dos ángulos superiores en una de las piezas, ya que por la utilización de esmeril para realizarlos se le facilitó la alteración al diseño. Esta modificación no fue sustancial en el diseño planteado por lo que se decidió agregarla al diseño final.

Por su parte, Enrique Maya propuso la adecuación de una sierra de inglete adaptada con un disco de corte de piedra, para la realización de los cortes perimetrales, con el objetivo de reducir el tiempo invertido en la realización de estos cortes con esmeril.

El resultado de este proceso de elaboración de prototipos a partir de modelos volumétricos fue un acercamiento al producto final con las medidas establecidas y el menor número de correcciones de diseño. Los prototipos de cantera fueron realizados con la mayor fidelidad posible, ajustándose a las cualidades del material (Figura 4.14).



Figura 4.14: Evaluación con Enrique Maya de los prototipos de cantera en comparación a los modelos volumétricos de papel. (Fotografía propia)

IV.1.8. Fase siete (7): testeo, análisis de resultados y ajustes

A partir de los prototipos presentados, se validó el producto en unidad y en volumen respectivamente, utilizando el Diagrama de evaluación del producto funcional (Cuadro 18) con la finalidad de confirmar la existencia de la calidad necesaria para su comercialización. Estos fueron los resultados:

- **Peso:** los módulos triangulares son menores a 1 kilogramo. Los módulos hexagonales se encuentran en el límite de 1 kilogramo, superando uno de ellos esta medida. Se consideró que esta adecuación no representa un inconveniente para determinar el prototipo como válido, ya que no se le agregó el saque necesario para la fijación con listón francés, lo que reducirá su peso posteriormente en la producción.
- **Tamaño:** la figura se enmarca en un cilindro de 30 centímetros de diámetro por 11 centímetros de altura. En el caso de los módulos

hexagonales, la dimensión de las aristas es de 15 centímetros, por lo que el mesurable es validado.

- Tiempo de producción: el tiempo de producción por módulo hexagonal fue de 50 minutos en dos de ellos y 100 minutos en uno de ellos. Los artesanos aseguraron que por ser el primero fue que les tomó mayor tiempo del esperado, pero los subsecuentes serán en un tiempo menos a 70 minutos, por lo que el mesurable se consideró validado.
- Medidas definitivas: el módulo de mayor altura tiene una medida de 6.5 centímetros, por lo que se considera este mesurable validado.
- Adecuaciones a partir de las capacidades tecnológicas: las consideraciones realizadas por los artesanos para la modificación de los ángulos de la pieza y herramientas en la producción fueron adaptadas al diseño final, por lo que se consideró este mesurable como validado.

Actualmente, los artesanos se encuentran desarrollando la producción de una pequeña serie de 10 módulos, tomando en consideración las modificaciones adecuadas.

IV.1.9. Fase ocho (8) y Fase nueve (9): presentación del producto al mercado, mantenimiento y consolidación del proyecto

En un futuro, se plantea la inserción de los productos en los nuevos mercados que se consideraron pertinentes previamente. Se han analizado estrategias de reciclaje o re-uso, así como el establecimiento de políticas de calidad y seguimiento de clientes, incorporando garantías de satisfacción y reposición de productos, logrando así un ciclo cerrado en la vida del objeto diseñado. Debido a las limitaciones económicas y de alcance temporal del proyecto, se decidió culminar en esta etapa el desarrollo del subproducto hasta contar con los recursos adecuados para hacer una producción a mayor escala.

**CAPÍTULO V. RESULTADOS Y FUTURAS
APLICACIONES DEL PROYECTO.
CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS DEL DISEÑO DE
SUBPRODUCTOS LABRADOS EN CANTERA**

V. RESULTADOS Y FUTURAS APLICACIONES DEL PROYECTO. CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS DEL DISEÑO DE SUBPRODUCTOS LABRADOS EN CANTERA

Los artesanos de Escolásticas tienen un amplio conocimiento del concepto de innovación, y en específico, de innovación tecnológica, debido a que es una de las cualidades de su trabajo es la incorporación en su proceso de alteraciones y modificaciones para disminuir su tiempo de labrado y mejorar la calidad de los productos que ofertan. El detonante principal para llevar a cabo la innovación en ellos son las limitantes tecnológicas y económicas a las que se enfrentan para la realización de su oficio.

Al no contar con tecnología especializada, han adaptado tecnología comercial y desarrollado tecnología comunitaria sin la necesidad de influencia externa. Al no contar con un mercado sólido para la comercialización de productos, han buscado la inserción en otros no tan competidos, algunos con éxito y otros no, lo que los ha acercado a diseñadores y comerciantes que están interesados en el desarrollo de nuevas propuestas de productos labrados en cantera. Los canteros tienen la disposición de innovar porque ya lo hacen todos los días en su oficio, por lo que la propuesta de subproductos fue recibida con mucha aceptación y esperan que la culminación del proyecto tenga un impacto positivo en ellos.

Una propuesta de diseño de subproductos representa la posibilidad de aumentar la variedad de productos que actualmente ofrecen, y así aumentar su conocimiento en temas de producción. De igual manera, son conscientes de la ganancia económica que puede representar para ellos y para sus familias al incorporar el nuevos diseños de productos que no requieran la inversión en materia prima y que puedan realizar en un menor tiempo. Es así que se ofrece la ventaja de abrirse a nuevos mercados a los cuales actualmente no acceden por el tipo de productos que realizan y los clientes para los cuales trabajan.

V. 1. Resultados

Al concluir el proyecto, se cuentan con cinco prototipos de cantera, de tres diseños diferentes que cumplen con las especificaciones dispuestas en la metodología de trabajo. Las piezas triangulares cuentan con especificaciones y características que las hacen fáciles de producir para los canteros. Ya que su tamaño es menor, pueden ser realizadas a partir de discos de desecho al realizar columnas, y de merma de losetas quebradas. Es la pieza que mejor aprovechamiento de material tiene, fueron realizadas con cantera gris (Figura 5.1).



Figura 5.1: Piezas triangulares labradas en cantera. (Fotografía propia)

Las piezas hexagonales fueron realizadas de tres maneras diferentes, en dos diseños. Las primeras dos piezas fueron resultado de variaciones de un mismo diseño, realizadas en dos piedras diferentes: cantera gris (Figura 5.2) y cantera café (Figura 5.3). La realizada en cantera gris, fue realizada con las mismas especificaciones y ángulos que tenían los modelos de trabajo

volumétricos escala 1:1 que se le entregaron al artesano. Esto representó para él un inconveniente por los ángulos y la capacidad de las herramientas con las que contaba para realizarlo.



Figura 5.2: Módulo hexagonal en cantera gris. (Fotografía propia)

A partir de este inconveniente con los ángulos, el artesano decidió realizar una segunda pieza, realizando adecuaciones desde su propia creatividad, manteniendo las dimensiones máximas toleradas y la forma hexagonal. Esta adecuación le permitió al artesano ocupar una tercera parte del tiempo empleado en la elaboración de la primera pieza.

La adecuación propuesta es el levantamiento de uno de los ángulos, invirtiendo el sentido del mismo, lo que la convierte en una pieza irregular que puede generar un patrón de sombras diferente al propuesto. La realización de piezas asimétricas tiene gran potencial para el desarrollo de producto, ya que es una tendencia actual del diseño.



Figura 5.3: Módulo hexagonal en cantera gris. (Fotografía propia)

El tercer módulo se realizó con la segunda propuesta de diseño entregada a los artesanos y fue realizada sin ningún inconveniente. Los ángulos de la figura fueron realizados sin ningún problema y la simetría ayudó para la geometrización inicial de la pieza. Este módulo fue realizado en cantera rosa (Figura 5.4).

Como resultado de la elaboración de prototipos cantera, se comprobó la factibilidad de producción de las propuestas, la asertividad del proceso de diseño en conjunto con los artesanos y la capacidad de los artesanos para la apropiación de nuevos diseños de subproductos. Las mejoras que los canteros pueden proponer, a partir de sus conocimientos y experiencia, son los valores agregados del proyecto.



Figura 5.4: Módulo hexagonal en cantera rosa. (Fotografía propia)

V. 1. 1. Porcentaje de desperdicio recuperado

Para la obtención de los porcentajes de desperdicios que son recuperados en la elaboración de subproductos de cantera, se recurrió al modelado tridimensional realizado en la fase tres de la metodología, y se procedió al cálculo del volumen total del módulo, así como del volumen total del cilindro residual de la elaboración de columnas. Se utilizaron las medidas promedio del cilindro: 30 centímetros de diámetro y 11 centímetros de altura.

Se consideró que de cada disco residual promedio se pueden obtener dos módulos, ya que los módulos tienen en su altura máxima 5 y 5.5 centímetros respectivamente, por lo que el volumen total de cada módulo se multiplicó por dos. Una vez obtenidos los volúmenes totales, se restó el valor total del módulo al valor total del cilindro residual, para obtener el porcentaje de recuperación del desperdicio. El volumen total del cilindro resultó de 7775.44 mm^3 .

Para la primera pieza, se obtuvo un valor total de 1248.28 mm^3 de volumen, que multiplicado por dos, da un volumen de 2496.56 mm^3 , lo que indica un volumen de 67.89% de desperdicio no recuperado y 33.11% de desperdicio recuperado en la realización del módulo (Figura 5.5).

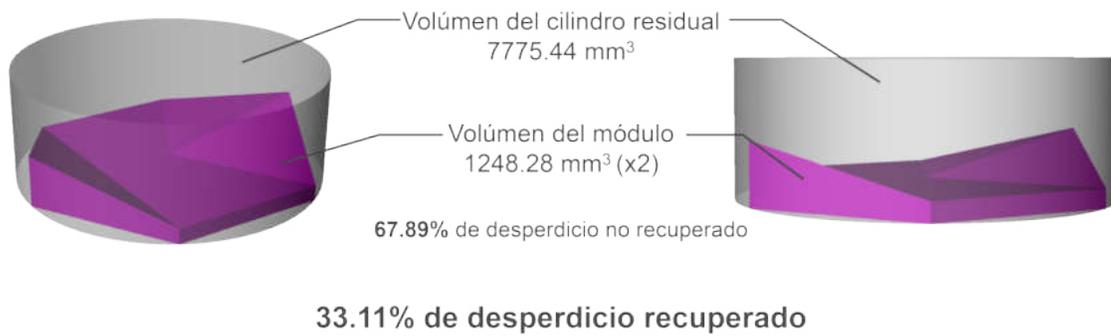


Figura 5.5: Porcentaje de desperdicio de primer módulo. (Imagen propia).

En el caso de la segunda pieza, se obtuvo un valor total de 2479.92 mm^3 de volumen, que al multiplicar por dos resulta en un volumen de 4959.84 mm^3 , lo que indica que existe un volumen de 36.21% de desperdicio no recuperado, y 63.79% de desperdicio recuperado en la realización del módulo (Figura 5.6).

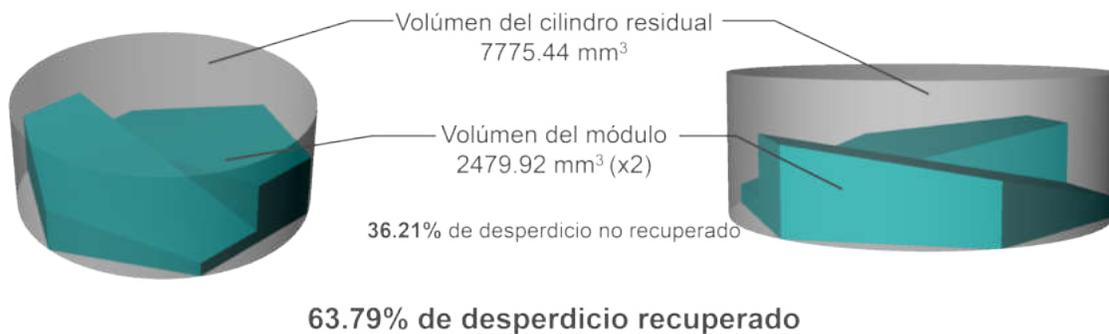


Figura 5.6: Porcentaje de desperdicio de segundo módulo. (Imagen propia)

Estos resultados indican que ambas piezas cumplen con el criterio de hipótesis establecida al principio del proyecto, ya que fue factible reducir el desperdicio generado del labrado de cantera a través de la incorporación del diseño social de nuevos subproductos formados a partir de principios geométricos de teselados. Inicialmente se planteó establecer la reducción del

desperdicio a un valor de al menos 20%, criterio que ambas piezas cumplen por completo. Se determinó proseguir con la producción de una pequeña serie de seis piezas del segundo modelo, ya que es el que mayor porcentaje de desperdicio recuperado tiene.

V.2. Tabla de comparación con casos de estudio

A partir del análisis realizado de los cinco casos de estudio, se planteó evaluar las características del subproducto obtenido durante el proyecto, estableciendo criterios en común entre los posibles competidores. Los criterios evaluados fueron: material de las piezas, proceso de producción, elementos de fijación, características del acabado, disponibilidad para la región, forma perimetral de cada módulo y costo por metro cuadrado (Cuadro 18). Para el caso del proyecto, se realizó una prospectiva para como operara en el futuro una vez establecida la marca.

Marca	ARISTA CONCRETO	MURO BLANCO	VIXI	INTERCERAMIC	LA PERLA	RECINTO
Material	Cemento	Cemento (Mixcrete)	Barro negro cocido	Pasta cerámica	Cemento hidráulico	Cantera
Proceso	Vaciado con molde	Vaciado en molde	Modelado a mano con escantillón	Maciado en molde	Vaciado en molde artesanal	Labrado a mano
Fijación	Mortero de fijación	Mortero de fijación, pegazulejo, pegamarmol o adhesivo epóxico	Mortero de fijación o pegazulejo	Pegazulejo	Pegazulejo	Sujeción mecánica y Mortero de Fijación
Acabado	Natural sin esmalte	Natural sin esmalte	Sin Acabado	Esmalte Vidreado	Esmalte vidreado	Sin acabado
Disponibilidad local	Pedido en línea/Envío nacional	Distribuidores/Envío nacional	Pedido en línea (Kichink)/Envío nacional	Punto de distribución local	Envío nacional	Pedido en línea
Forma de módulo	Cuadrado, triangular, hexagonal	Cuadrado, rectangular, triangular, hexagonal	Hexagonal	Rectangular	Cuadrado, rectangular, hexagonal y formas no regulares	Hexagonal y triangular
Costo por m ²	\$1,525.00	\$1,595.00	\$4,320.00	\$829.00	\$220.00	\$2,400.00

Cuadro 18. Tabla de comparación con casos de estudio. (Fuente: Elaboración propia)

De la tabla comparativa se pueden inferir los siguientes puntos que destacan al proyecto RECINTO por encima de sus competidores analizados:

- De todas las marcas analizadas, es el único que utiliza cantera como materia prima y el proceso de labrado para su manufactura.
- Al igual que La Perla y Vixi, RECINTO es elaborado de manera artesanal. La Perla utiliza moldes de vaciado preformados y módulos guía hechos de metal que facilitan su proceso. Vixi utiliza moldes preformados para darle forma a sus módulos utilizando compresión de barro negro. En ambos casos, el proceso de elaboración es similar al del vaciado de materiales cerámicos, como en los otros casos de estudio. RECINTO es el único que utiliza un proceso de producción de sustracción para su elaboración.
- La fijación en todos los casos es similar al utilizar mortero de fijación o pasta pega azulejo. RECINTO es el único que emplea dos métodos de sujeción al incorporar sujeción mecánica.
- La variedad de formas perimetrales en los casos de estudio es proporcional a la variedad de modelos disponibles en su catálogo, por lo que en el futuro se deberá contemplar la ampliación de diseños de subproductos para la marca.
- El costo por metro cuadrado es superior a los competidores que emplean procesos industrializados (Interceramic) y semi-industrializados (Arista, La Perla y Muro Blanco). Esto es debido a la factibilidad de incrementar la producción por los procesos utilizados. Se encuentra un poco más abajo de la mitad del rango de precio del competidor que utiliza un proceso completamente artesanal (Vixi), lo que determina que el precio al público es adecuado por su forma de producción.
- La mayores ventajas competitivas son la materia prima y procesos de fabricación, el que sea realizado de manera artesanal, y el proceso de fijación propuesto.

V.3. Relación de NOMs

Fue considerado para la comprobación de los resultados obtenidos en el proyecto la evaluación de Normas Oficiales Mexicanas, realizadas por el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S. C. (ONNCCE).

Para esta evaluación se tomó en consideración que los subproductos resultantes del proyecto son módulos para recubrimiento de superficie realizados con piedra natural labrada, con una fijación mecánica y mortero de sujeción. Los módulos no son estructurales, no son cocidos a alta temperatura y no están compuestos por masa reducida a polvo comprimido. Se realizó una búsqueda en más de 200 Normas Mexicanas ONNCCE y fueron seleccionadas cinco con mayor relevancia para el proyecto (Cuadro 19).

Se determinó que ninguna de las NOMs analizadas tienen injerencia directa con el proyecto, ya que sus propiedades de recubrimiento y de material la excluyen de sus parámetros. Se prevé que en algún futuro sí exista normatividad aplicable al subproducto, pero al momento de conclusión del presente proyecto no existe.

NORMA	TITULO	DESCRIPCIÓN	RELACIÓN CON EL PROYECTO
NMX-C-404-ONNCCE-2012	Industria de la construcción Mampostería- bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural- especificaciones y métodos de ensayo (cancela a la NMX-C-404-ONNCCE-2005).	Esta norma mexicana es aplicable a los bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural en las edificaciones de fabricación nacional y de importación, que se comercialicen en territorio nacional. No aplica a piezas accesorias.	No presenta relación con el proyecto al no ser de uso estructural.
NMX-C-420-1-ONNCCE-2017	Industria de la construcción-Mezclas adhesivas para instalación de recubrimientos cerámicos y piedras naturales- Especificaciones y métodos de prueba Parte 1: Base cementantes hidráulicos (Cancela la NMX-C-420-ONNCCE-2003)	Esta Norma Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba para las mezclas adhesivas formuladas a partir de cementantes hidráulicos; cuyo destino sea la fijación o instalación de recubrimientos cerámicos y de piedras naturales; que se fabriquen, comercialicen, distribuyan o utilicen en territorio nacional.	No presenta relación con el proyecto al no determinar que tipo de adhesivo es
PROY-NMX-C-422-ONNCCE-2016	Industria de la construcción- losetas cerámicas esmaltadas y sin esmaltar para piso y muro- especificaciones y métodos de ensayo (cancelará a la NMX-C-422-ONNCCE-2002)	Este Proyecto de Norma Mexicana establece las especificaciones que deben cumplir las losetas cerámicas esmaltadas y sin esmaltar para piso y muro, y los correspondientes métodos de ensayo. Este Proyecto de Norma Mexicana es aplicable a las losetas cerámicas de fabricación nacional y de importación, para piso y muro esmaltados o sin esmaltar, formados de una masa reducida a polvo o de pequeños granos, y moldeados en matrices a alta presión y cocidos a alta temperatura.	No presenta relación con el proyecto por la constitución misma de la materia prima
NMX-C-441-ONNCCE-2013	Industria de la construcción- mampostería-bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso no estructural- especificaciones y métodos de ensayo (cancela a la NMX-C-441-ONNCCE-2005)	Esta norma mexicana establece las especificaciones y métodos de ensayo que deben cumplir bloques, tabiques o ladrillos y tabicones, así como piezas para celosías; hechos en máquina o a mano, los cuales se utilizan en la construcción de muros divisorios, muros de relleno, para revestimiento interior y exterior, o cualquier otro uso no estructural. Esta norma mexicana es aplicable a los bloques, tabiques o ladrillos y tabicones, así como piezas para celosías, para uso no estructural, de fabricación nacional y de importación que se comercialicen en territorio nacional.	No presenta relación con el proyecto ya que solo se utiliza para recubrimiento
NMX-C-536-ONNCCE-2017	Industria de la Construcción Mampostería Piedra Natural para Construcción de Mampostería Especificaciones y Métodos de Ensayo.	Esta Norma Mexicana establece las especificaciones y métodos de ensayo que debe cumplir la piedra natural para la construcción de elementos de mampostería. Esta Norma Mexicana es aplicable a las piedras que se usen para construir elementos de mampostería para uso estructural o no estructural, unidos con mortero de cemento o cal, como elementos para todo tipo de obras de edificación como bardas, muros de contención, muros divisorios y de carga, arcos, bóvedas, cúpulas y cimientos. Se exceptúan elementos de recubrimiento que podrán tener características distintas a las aquí estipuladas pero congruentes con el uso y sus requerimientos mecánicos y de durabilidad ante condiciones ambientales.	No presenta relación con el proyecto ya que se exceptúan elementos de recubrimiento con características diferentes a las estipuladas

Cuadro 19. Tabla comparativa de NOMs. (Fuente: Elaboración propia)

V.4. Matriz de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad aplicada a subproductos de cantera

Por último, se aplicó la Matriz de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad (DAM) del Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART) con el objetivo de determinar si el subproducto resultante del proyecto cumple con las especificaciones de artesanía, manualidad o híbrido.

Previamente se implementó la misma matriz a uno de los proyectos desarrollados por el cantero miembro del equipo de trabajo Enrique Maya (Anexo B), el cual dio como resultado un total de 298 puntos, lo que lo ubica en la categoría de *Artesanía*. Se entiende que el resto de los productos que realizan los artesanos canteros en la comunidad de Escolásticas cumplen con los mismos criterios de evaluación, ubicando a los productos que ya se comercializan en el mismo rubro.

Al implementar la matriz en el subproducto desarrollado se obtuvo un total de 225 puntos, colocándolo en la categoría de *Híbrido* (Anexo C). Esta categoría determina que el subproducto desarrollado conserva rasgos de identidad, derivados de la intersección de la aplicación de técnicas tradicionales y la implementación de nuevos diseños y tecnologías de influencia externa, y se espera que con el tiempo “su proceso evolutivo llegue a configurarse como tradición artesanal” (FONART, 2016).

V.5. Conclusiones

El proyecto culminó comprobando que se pueden desarrollar nuevos diseños de subproductos de cantera, labrados a partir de los residuos generados por los canteros en la realización de los productos que realizan de manera cotidiana en la comunidad de Escolásticas.

La innovación del proyecto radicó en la implementación de este material para ampliar la variedad de objetos labrados en cantera, la utilización de materiales que suelen considerarse desperdicio para la realización de nuevos subproductos, utilizando teselados geométricos para su mayor aprovechamiento, y la utilización de herramientas de diseño enfocadas al desarrollo comunitario desde la concepción del objeto.

Se considera que todos los objetivos planteados al comenzar con el proyecto fueron alcanzados al haber identificado los procesos, tecnologías y productos existentes dentro de la comunidad de Escolásticas; la caracterización de la materia prima considerada como desperdicio, así como de la tecnología empleada; la implementación de una metodología que aportó herramientas de diseño para la innovación social con resultados medibles; y la validación de la reducción de residuos calculando la volumetría porcentual de material recuperado en la elaboración de las propuestas de diseño de recubrimientos de superficie realizados a partir de principios geométricos de teselado.

Para la etapa posterior del proyecto, se requiere el financiamiento necesario para la producción en serie, que se considere el pago adecuado al artesano cantero por su mano de obra, así como la inversión necesaria para su colocación en nuevos mercados y plataformas de difusión. Se prevé que el proyecto tiene áreas de oportunidad que lo destacarán de sus competidores, por lo que se pretende continuarlo en una etapa posterior (Figura 5.7).

El proyecto tuvo complicaciones debido a las necesidades de interdisciplina que se requirieron para su culminación. Aunque el planteamiento surgió desde el diseño e innovación de productos, fue necesario utilizar y aprender elementos de otras disciplinas para robustecerlo. Tal es el caso de la Antropología, la Ingeniería de Materiales, las Artes Plásticas, la Psicología Laboral y la Economía.



Figura 5.7: Fotomontaje de módulos RECINTO colocados en una superficie. (Imagen propia)

Se considera que el futuro de la innovación en el diseño de productos radica en la implementación de la interdisciplina, teniendo como eje principal el desarrollo social y el cuidado de los recursos y medio ambiente.

LITERATURA CITADA

- Arista Concreto. *Losetas y Recubrimientos de Concreto*. (2018). Recuperado el 22 de abril de 2018 de: <https://www.aristaconcreto.com/>
- Balboa C., C. H., & Domínguez-Somonte, M. (2014). *Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3*. Informador Técnico (Colombia) , 78 (1), 82-90.
- Cabello Cervantes, L. M., Morales Hernández, L. A., & Benítez Rangel, J. P. (2014). *Competitividad de los artesanos de cantera del Estado de Querétaro a través de la gestión del conocimiento y cadena de valor*. Memoria del IX Congreso de la Red de Investigadores en Competitividad. Guadalajara.
- Calderón, A. (2016, septiembre). Artesanía y diseño: Caminos donde emergen nuevas posibilidades. *Forum*, 13 (2). 18-19.
- Casa Queretana de las Artesanías (2017). *Auténtica Artesanía de Querétaro*. Santiago de Querétaro, Querétaro, México, pp.17, 42-43.
- Cloutier, J. (2003). *Qu'est-ce que l'innovation sociale ?*. Quebec, Canadá.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2007). *Comunicación interpretativa sobre residuos y subproductos* . Unión Europea, Bruselas.
- Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART). (2016). *Manual de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad. Matriz DAM*. México, México: Secretaría de Desarrollo Sustentable.
- García Parra, B. (2010). *Ecodiseño: Nueva herramienta para la sustentabilidad*. México, México: Editorial Designio.
- Jiménez Castillo, J. A. (2014). *La Gestión del conocimiento y la cadena de valor para mejorar la competitividad de los artesanos de cantera del Estado de Querétaro*. Querétaro, Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro.
- INEGI. (2016). *Espacio y datos de México*. (I. N. Geografía, Productor) Recuperado el 18 de abril de 2018, de INEGI:

- <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=20120013>
- INEGI. (2015). *Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015. Querétaro*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - La Perla (2018). *La Perla Mosaico Artesanal. Datos Técnicos*. Recuperado el 22 de abril de 2018, de: https://static1.squarespace.com/static/56720fd7a2bab8f9c9712201/t/5824bf051b631b4ca038bbba/1478803205810/Datos_TEC.pdf
 - Mallet, A. E. (12 de marzo de 2014). *De Ida y Vuelta*: Arquine
 - Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs* (1ra Ed.). (Coad, R., Trad.) Cambridge, Massachusetts, E.E.U.U: MIT Press.
 - Manzini, E., & Vezzoli, C. (2015). *Diseño de Productos Ambientalmente sustentables* (1ra Ed.). (O. Salinas Flores, A. M. Losada, Edits., & A.M. Losada, Trad.) México, México: Designio.
 - Martínez Moran, M. (16 de diciembre de 2012). *Creatividad y negocio: el futuro de la artesanía*. Recuperado el 07 de julio de 2017, de Foro Alfa: <https://foroalfa.org/articulos/creatividad-y-negocio-el-futuro-de-la-artesania>.
 - McDonough, W., & Braungart, M. (2009). *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things* (3ra Ed.). Londres, Reino Unido: Vintage.
 - México Design. (2016). Hiperobjetos. Recuperado el 22 de abril de 2018, de: <https://www.mexicodesign.com/monolitos-hiperobjetos/>.
 - Muro Blanco. (2017). *Muro Blanco. Concreto Contemporáneo*. Recuperado el 22 de abril de 2018, de: <http://www.muroblanco.net/>.
 - Nuñez-Miranda, A. (2006). *Inventario Físico de los recursos minerales del Municipio Pedro Escobedo, Qro*. Inventario, Servicio Geológico Mexicano, Fideicomiso de Fomento Minero.
 - Papanek, V. (1984). *Design for the real world* (2da Ed.). (S. Grupo Editorial Ediciones Akal, Trad.) Barcelona, España: Pol·len edicions.

- Ramírez León, C. (2011). Propuesta metodológica para el desarrollo de productos. *Pensamiento & Gestión* (30), 21 - 45.
- Secretaría del Trabajo y Previsión social (STPS). (2017). *Glosario de Términos Laborales*. Recuperado el 18 de marzo de 2018, de Estadísticas del sector: <http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/Glosario/glosario.htm>.
- Taller de Obsidiana. (2018). *Taller de Obsidiana*. Recuperado el 22 de abril de 2018, de: <https://tallerdeobsidiana.com/>.
- Ugalde, S.U. (22 de enero de 2013). Cincel, corazón y martillo. Los canteros de Escolásticas. *Patrimonio Queretano. Riqueza, memoria y diversidad*. Recuperado el 27 de mayo de 2018, de: <http://www.patrimonioqueretano.gob.mx/?fbclid=IwAR0y9k1u5JYWhq59trQNrtUSRpCWdr0mCbNhTIlzDQieyslnW7BX7GWDZqM#>
- Vila, M.F.; Guagliano, L.M.; Galante, O y Arciniega, A.A, Transferencia de tecnologías a una cooperativa en Argentina: Un estudio de casos, *Journal of Technology Management & Innovation*: doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000300018>, 8 (1), 197 - 207 (2013)

ANEXOS

- D. INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DEL PROYECTO (ABRIL 2018)**
- E. MATRIZ DE DIFERENCIACIÓN ENTRE ARTESANÍA Y MANUALIDAD, APLICADO A FIGURA DE CANTERA “TRITÓN” (DICIEMBRE 2017)**
- F. MATRIZ DE DIFERENCIACIÓN ENTRE ARTESANÍA Y MANUALIDAD, APLICADO A SUBPRODUCTO DE CANTERA (MAYO 2019)**

INNOVART

Nombre					
Lugar de nacimiento					
Domicilio actual					
Edad		Estado civil		Género	M(<input type="checkbox"/>) H(<input type="checkbox"/>)
Actividad u Oficio			Puesto dentro del taller		

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas lo más detallado posible. Si tiene alguna duda puede preguntar al entrevistador sobre alguna definición que desconozca.

¿Cuántas generaciones de su familia se han dedicado al labrado de cantera?	¿Durante cuánto tiempo se ha dedicado usted al labrado de cantera?
¿Le ha enseñado a sus hijos el oficio del labrado de cantera? Sí(<input type="checkbox"/>) No(<input type="checkbox"/>)	¿Por qué?
¿Qué le gusta de el labrado de cantera?	

Instrucciones: Para cada afirmación seleccione con una X la opción que expresa mejor su opinión. Si tiene alguna duda puede preguntar al entrevistador sobre alguna definición que desconozca.

Afirmación	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. Mis artesanías pueden llegar a un mayor número de clientes para incrementar mi ingreso económico.					
2. Puedo incrementar el costo de mis artesanías a manera de solventar más allá de mis necesidades de alimentación, vestido, vivienda, etc.					
3. Puedo distribuir mis a artesanías en otros establecimientos (supermercados, tiendas departamentales, entre otros) para obtener mayores ingresos.					
4. Mi producto compite contra otras artesanías del labrado y tallado de cantera.					
5. Mi familia sabe que vendiendo mis artesanías pueden solventar sus gastos.					
6. Cuando un producto de cantera se vende en el mercado es conveniente imitarlo para obtener ganancias					
7. Se han difundido a los clientes rumores o comentarios falsos acerca de los productos artesanales de cantera.					
8. Mi producto compite contra artesanías de otro tipo (textiles, cerámica, mimbre, barro)					
9. Siempre procuro tener ahorros en caso de no obtener las suficientes ganancias económicas.					
10. Pienso que existe una fuerte competencia entre artesanos canteros.					
11. Los diseños de artesanías que se venden en el taller, fueron copiados por otros talleres.					
12. Mi artesanía es de mejor calidad que productos comerciales.					
13. En caso de que se lleguen a presentar imprevistos económicos puedo solventarlos.					
14. Se les ha hecho creer a los clientes que las artesanías cuestan menos de su valor real.					
15. Mi taller adquirirá nueva maquinaria para el labrado o tallado de cantera en poco tiempo.					
16. Puedo diseñar nuevos productos con diferentes usos.					
17. Mis artesanías tienen la variedad de diseños que les gustará a todo tipo de clientes.					

Afirmación	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
18. Puedo ver la importancia cultural que tiene mi trabajo.					
19. Pienso variar el material con el cual realizo mis artesanías.					
20. Cualquier persona puede ser cantero.					
21. Comprar maquinaria que facilite el proceso, me generará mayores ganancias económicas.					
22. Prefiero herramientas hechas en la comunidad en lugar de herramientas comerciales					
23. Prefiero el trabajo manual al uso de maquinaria eléctrica para hacer mi trabajo					
24. La calidad de mis artesanías se vería beneficiada con el uso de nueva maquinaria en el proceso.					
25. Las personas dejarían de considerar mis productos como artesanías si usara una máquina en el proceso.					
26. Considero que el oficio de cantero será reemplazado por nuevas tecnologías.					

Matriz de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad (Matriz DAM)

Nombre del productor: Enrique Maya
 Nombre de su empresa, organización o taller: Arte en Cantera
 Comunidad: Escolásticas Municipio: Pedro Escobedo
 Estado: Querétaro
 Producto a evaluar: Trifón
 Materia Prima Principal (M.P.): Cantera
 Rama: Artesanía
 Teléfono: 448 106 9713 Fecha: 02/12/2017

Características del producto	PUNTUACIÓN (MARCAR CON UNA CRUZ LA OPCIÓN CORRESPONDIENTE)				VALOR (A)	PRIORIZACIÓN (B)	TOTAL (A x B)
	4	3	2	1			
Origen de la M.P. (Principal o Inicial)	Natural	Natural (procesado industrialmente)	Artificial		4	7	28
Obtención de la Materia Prima (Principal o Inicial)	Siembra / Cría / Manejo	Recolección / Extracción	Reciclaje	Compra	3	3	9
Forma de elaboración de la pieza	Creación total de la pieza	Engarzado o calzado manualmente	Engarzado o cosido con máquina	Ensamble con pegamento industrial (incluye vaciado en moldes y solo decorado)	4	10	40
Herramientas	Manualmente (Incluye agujas tradicionales, telares, urdidores de hamacas, máquinas de pedal, tornos, moldes tradicionales y herramientas hechas por el productor o un especialista local)	Herramientas adaptadas por el productor o alguien de la región	Herramienta Eléctrica	Herramientas comerciales	3	13	39
Teñido / Pintado	Colorantes, pigmentos naturales/ al natural y esmalte para vidriado		Material adquirido con color	Pinturas industriales	4	6	24
Tiempo de elaboración (Incluir las horas de los procesos)	Más de 24 horas	De 9 a 24 horas	De 5 a 8 horas	Hasta 4 horas	4	8	32
Diseño del producto	Tradicional (Respetando forma, color e iconografía de su grupo)	Tradicional con innovación	Nuevo / Neoartesanía	Estilos	3	20	60
Representatividad	Localidad / Región	Estado	País	No es representativo	1	20	20
Uso del producto	Ceremonial	Utilitario	Decorativo - Utilitario	Solo decorativo	2	2	4
División del trabajo	Por género o por edad	Por especialidad	Individual (Todo el proceso lo realiza una sola persona)	Sin división	3	2	6
Transmisión del conocimiento ¿Como aprendió a hacerlo?	Herencia familiar / legado cultural	Capacitación impartida por una institución o persona externa (diseñador, comercializador, desarrollador de productos)	Autoaprendizaje (incluye cursos en escuelas con duración de hasta 1 año)	Cursos (En tiendas, ferias, exposiciones y revistas)	3	9	36

Si el productor pertenece a un grupo étnico que elabora un producto tradicional o tradicional con innovación, agregar 20 puntos más

298

TOTAL GENERAL

DE 100 A 220 PUNTOS: MANUALIDAD

DE 221 A 279 PUNTOS: HÍBRIDO

DE 280 A 420 PUNTOS: ARTESANÍA

Matriz de Diferenciación entre Artesanía y Manualidad
(Matriz DAM)

Nombre del productor: Enrique Maya e Isidro Saldaña
RECINTO
 Nombre de su empresa, organización o taller: Escolásticas Municipio: Pedro Escobedo
 Comunidad: Querétaro
 Estado: Elemento constructivo
 Producto a evaluar: Cantera
 Materia Prima Principal (M.P.): Hibrido
 Rama: 442 467 8275 Fecha: 15/05/2019
 Teléfono:

Características del producto	PUNTUACIÓN (MARCAR CON UNA CRUZ LA OPCIÓN CORRESPONDIENTE)				VALOR (A)	PRIORIZACIÓN (B)	TOTAL (A x B)
	4	3	2	1			
Origen de la M.P. (Principal o inicial)	Natural	Natural (procesado industrialmente)	Artificial		4	7	28
Obtención de la Materia Prima (Principal o inicial)	Siembra / Cría / Manejo	Recolección / Extracción	Reciclaje	Compra	2	3	6
Forma de elaboración de la pieza	Creación total de la pieza	Engarzado o calzado manualmente	Engarzado o cosido con máquina	Ensamble con pegamento industrial (incluye vaciado en moldes y solo decorado)	4	10	40
Herramientas	Manualmente (Incluye agujas tradicionales, telares, urdidores de hamacas, máquinas de pedal, tornos, moldes tradicionales y herramientas hechas por el productor o un especialista local)	Herramientas adaptadas por el productor o alguien de la región	Herramienta Eléctrica	Herramientas comerciales	2	13	26
Teñido / Pintado	Colorantes, pigmentos naturales/ al natural y esmalte para vidrioado		Material adquirido con color	Pinturas industriales	4	6	24
Tiempo de elaboración (Incluir las horas de los procesos)	Más de 24 horas	De 9 a 24 horas	De 5 a 8 horas	Hasta 4 horas	1	8	8
Diseño del producto	Tradicional (Respetando forma, color e iconografía de su grupo)	Tradicional con innovación	Nuevo / Neoartesanía	Estilos	2	20	40
Representatividad	Localidad / Región	Estado	País	No es representativo	1	20	20
Uso del producto	Ceremonial	Utilitario	Decorativo - Utilitario	Solo decorativo	1	2	2
División del trabajo	Por género o por edad	Por especialidad	Individual (Todo el proceso lo realiza una sola persona)	Sin división	2	2	4
Transmisión del conocimiento ¿Como aprendió a hacerlo?	Herencia familiar / legado cultural	Capacitación impartida por una institución o persona externa (diseñador, comercializador, desarrollador de productos)	Autoaprendizaje (incluye cursos en escuelas con duración de hasta 1 año)	Cursos (En tiendas, ferias, exposiciones y revistas)	3	9	27

Si el productor pertenece a un grupo étnico que elabora un producto tradicional o tradicional con innovación, agregar 20 puntos más

225

TOTAL GENERAL

DE 100 A 220 PUNTOS: MANUALIDAD

DE 221 A 279 PUNTOS: HIBRIDO

DE 280 A 420 PUNTOS: ARTESANÍA