

# SIID

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO

Octubre 2016 - Año 8 - Volumen 8 - Seminario Internacional de Investigación en Diseño - Grupo de Investigación en Diseño, Taller II  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Sede Seccional Duitama - Colombia



taller  
grupo de investigación en diseño

SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO

MEMORIAS

Grupo de Investigación en Diseño  
Taller 11

Compiladores

Martha Fernandez Samacá  
William Morales Cely  
Sulma Julieta Castro

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
Duitama  
2016

Seminario de Investigación en Diseño: memorias [recurso informático] / Vol. 8  
(2016) – Duitama: Uptc., 2014r

1CD (4000 Mb)  
[www.uptc.edu.co/eventos/2014/index.html](http://www.uptc.edu.co/eventos/2014/index.html)

Anual. ISSN 2256-4668 CD-ROM  
ISSN 2256-4276 WEB-ONLINE  
1. Diseño – Congresos, conferencias, etc. –1. Uptc –  
Publicaciones Periódicas CDD 700

---

© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Alfonso López Díaz, Rector  
Hugo Alfonso Rojas Sarmiento, Vicerrector Académico  
Enrique Vera López, Director de Investigaciones  
Adán Bautista Morantes, Decano Facultad Seccional Duitama  
Cecilia Ramírez León, Director de Escuela de Diseño Industrial  
Claudia Rojas Rodríguez, Coordinadora - Taller 11, Grupo de Investigación en  
Diseño

## TALLER 11 Grupo de Investigación en Diseño

### Comité Científico

Fabián Landívar Lara Universidad del Azuay - Ecuador	Claudia Isabel Rojas Rodríguez Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Genoveva Malo Toral Universidad del Azuay - Ecuador	Henry Enrique García Solano Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Diego Javier Proaño Escandon Universidad del Azuay - Ecuador	Fernando Camelo Pérez Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Toa Tripaldi Universidad del Azuay - Ecuador	Edgar Saavedra Torres Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Carla Marcela Hermida Palacios Universidad del Azuay - Ecuador	William Morales Cely Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Diego Larriva Universidad del Azuay - Ecuador	Sulma Julieta Castro Pacheco Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Ana Patricia Rodas Beltrán Universidad del Azuay - Ecuador	Lorena María Alarcón Aranguren Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia
Yucef Merhi Universidad del Azuay - Ecuador	Martha Fernández Samacá Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colombia

Las opiniones contenidas en los artículos son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el pensamiento de la publicación. Se permite la reproducción parcial o total, por cualquier medio, con la autorización expresa y escrita de los titulares del derecho de autor.

Coordinadora Editorial: Bertha Ramos Holguín  
Diseño y Diagramación: Daniel Alejandro Reyes Tiuzo ([www.disspeak.com](http://www.disspeak.com)), Diana Paola Estepa Gonzalez  
**gidtaller@uptc.edu.co**

## CONTENIDO

### SEMINARIO

#### MESA 1. CONTEXTO

“RESTREPO, DE LA SUBSISTENCIA A LA COMPETITIVIDAD. EXPLORACIÓN DE NUEVAS ACCIONES, METODOLOGÍAS Y CONOCIMIENTOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LA CULTURA DE DISEÑO EN LAS EMPRESAS DE CALZADO EN EL BARRIO RESTREPO”. .....	23
STEFANIA GALLEGRO ROBAYO JUAN DAVID MÉNDEZ GARZÓN CAREN LORENA ROMERO LÓPEZ	
DESARROLLO DE ENTORNOS DE INFORMACIÓN E INTERACCIÓN A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LA COMUNICACIÓN GESTUAL NATURAL.....	31
ÁLVARO JOSÉ GIL BEDOYA CARDOZO, J.	
EL PLAGIO Y LA PÉRDIDA DE IDENTIDAD .....	40
LUZ DEL CARMEN VILCHIS	
INVESTIGACIÓN DEL DISEÑO MORFOLÓGICO DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL CUENCANA, PARA LA GENERACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS GRÁFICOS .....	51
GABRIELA MORENO	
IDENTIDAD CULTURAL Y RESISTENCIA EN COMUNIDADES ANDINAS, UNA EXPERIENCIA LOCAL DE LOS RITUALES EN ECUADOR.....	71
ALEXANDER DARÍO LASCANO CEVALLOS MANUEL ENRIQUE LANAS LÓPEZ	
INTERVENCIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL EN LA RESTAURACION CORALINA: “TRAMPAS DE SEDIMENTO Y ASENTAMIENTO DE LARVAS DE CORAL EN AMBIENTES ARRECIFALES SOMEROS” .....	81
FERNANDO ALBERTO ÁLVAREZ ROMERO.	
ESTUDIO DE LA UNIDAD COMPLEJA; SU FORMACIÓN A TRAVÉS DEL PROCESO DE LA IDENTIDAD.....	94
DRA. MERCEDES MERCADO DRA. LILIANA SOSA COMPEÁN LIC. CRISTINA HERNÁNDEZ AVILÉS	
RECUPERACIÓN Y COMUNICACIÓN DEL ACERVO CULTURAL DE LA PLAZA DE MERCADO DE KENNEDY DE BOGOTÁ, COLOMBIA. ....	117
PAULA CAMILA AMADOR CARDONA	

LA CARICATURA POLÍTICA EN EL PERIÓDICO TIERRA, ANÁLISIS GRÁFICO (1932 – 1938) .....	123
CLAUDIA MARCELA ARIAS MEJIA	

ETNOGRAFÍA POSMODERNA Y OBSERVACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA INVESTIGACIÓN EN EL DISEÑO .....	133
CRISTIAN MOGROVEJO	

OBSERVING PEDESTRIANS AND THEIR INTERACTIONS .....	142
CARLA HERMIDA PALACIOS MANUELA CORDERO SALCEDO DANIEL ORELLANA	

EL ANUNCIO PUBLICITARIO EN COLOMBIA EN EL SIGLO XX: ANÁLISIS DE LOS ANUNCIOS PUBLICITARIOS DE LA REVISTA CROMOS: ELEMENTOS GRÁFICOS Y CONCEPTUALES Y DE IDENTIDAD CULTURAL. ....	151
DIEGO FERNANDO GUZMÁN AMAYA	

UNA REFLEXIÓN EN TORNO AL PROCESO DE OBSERVACIÓN DE LA NATURALEZA PARA EL DESARROLLO DE PROPUESTAS DE VESTUARIO. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA: “IMITANDO LA VIDA: ENTRE LA BIOMIMÉTICA & EL DISEÑO DE OBJETOS DE VESTUARIO”. ....	159
DIANA PATRICIA QUINAYÁ	

PAISAJES SONOROS DEL CARNAVAL DE NEGROS Y BLANCOS 2016, DESDE LOS OBJETOS SONOROS.....	172
WILLIAN FERNANDO CORAL BUSTOS	

PROYECTO PATRIMONIO 3D DOCUMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS PATRIMONIALES DE LA CIUDAD DE CUENCA A TRAVÉS DE SISTEMAS DE EXPRESIÓN - REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y PRODUCCIÓN DE MODELOS A ESCALA.....	182
SANTIAGO VANEGAS PEÑA ANDRÉS ZHINDÓN DUARTE	

INTERACCIÓN ENTRE DISEÑO Y ARTESANÍA HACIA UNA NUEVA SIGNIFICACIÓN.....	194
GENOVEVA MALO TORAL	

“EL DISEÑO EN COLABORACIÓN CON EL EMPRENDIMIENTO SOCIAL: INCUBADORA DE INTEGRACIÓN SOCIOECONÓMICA.” .....	207
DRA. ALEJANDRA MARÍN GONZÁLEZ.	

LA VERSATILIDAD DEL DISEÑO DE ACUERDO AL CONTEXTO: VARIABILIDAD CLIMÁTICA, SENSACIÓN Y EMOCIÓN .....	213
DRA. SOFÍA A. LUNA RODRÍGUEZ	
MEMORIA DIVERSA.....	222
DANIEL, YEPES OSORIO	
RELEVANCIA DE LA FORMACIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DE DISEÑO PARA EL BENEFICIO SOCIAL.....	228
MDP. ANA MARÍA TORRES FRAGOSO	
LA INFLUENCIA DE UN FABLAB EN UNA SOCIEDAD MAKER DE RECIENTE CREACIÓN.....	238
EVERT FERNANDO SÁNCHEZ GÓMEZ	
COMIÉNDOSE AL ENEMIGO. UN EXPERIENCIA DESDE EL DISEÑO EN EL CONTROL DEL PEZ LEÓN EN LA RESERVA DE BIOSFERA SEAFLOWER.....	243
JUAN MANUEL ESPAÑA ESPINOZA.	
QUÉ IMPACTO AMBIENTAL GENERAN LOS HORNOS DE ALFARERÍA UBICADOS EN LA CIUDAD DE SOGAMOSO-BOYACÁ .....	249
INGRID AFRICANO PÉREZ CRISTY GISELLE PEDRAZA SOLMAR LOPEZ LOPEZ WILIAM MORALES CELY	
ANÁLISIS DEL MODELO DE DESARROLLO ECONOMICO DE LA COMUNIDAD ARTESANAL DEL MUNICIPIO DE TENZA COMO FACTOR DETERMINANTE EN LA DESAPARICIÓN DE SU SABER ANCESTRAL.....	250
SULMA JULIETA CASTRO PACHECO	
EXPLORANDO LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICA, COMO HERRAMIENTA PARA PROMOVER LA SOSTENIBILIDAD DESDE EL DISEÑO .....	251
WILLIAM MORALES CELY	
JUEGOS DE LENGUAJE. ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO DE IDENTIDAD VISUAL .....	252
XIMENA BETANCOURT- MARIAX.	
LA BOLSICONA: NARRATIVAS VISUALES INDUMENTARIAS. QUITO SIGLO XIX .....	253
TAÑA ESCOBAR	

LUZ & PATRIMONIO: EL PAISAJE NOCTURNO DE UNA CIUDAD EMERGENTE .....	255
XAVIER ESTEBAN GUAMBAÑA JARAMILLO	

## MESA 2. BIENESTAR

ESTUDIO DE PUESTOS DE TRABAJO ORFEBRES REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, CHILE. ....	259
MG. MARÍA PAULA SIMIAN FERNÁNDEZ MONNÉ FERNÁNDEZ, CHARLOTTE ULLOA ARÉVALO, ROMINA NATALY	
RECONSTRUCCIÓN DE LA BÓVEDA CRANEANA MEDIANTE IMPLANTES PERSONALIZADOS HECHOS POR IMPRESIÓN 3D .....	272
DR. EVERARDO GARCÍA ESTRADA DR. JORGE LEOS BORTONI LDI. ADRIANA DE LA CRUZ	
“DISEÑO AL SERVICIO DE LA CALIDAD DE VIDA DE LOS USUARIOS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD” .....	280
PATRICIA HERRERA SARAY	
DISEÑO DE ENCAJE PARA DESARTICULACIÓN DE CADERA .....	293
ANA KAREN GONZÁLEZ PÉREZ	
PROAID E, DISEÑO DE SILLA NEUROLÓGICA DE BAJO COSTO .....	297
MG. GUSTAVO ADOLFO SEVILLA CADAVID PHD. ANDRES HERNANDO VALENCIA ESCOBAR MG. JULIANA VELÁZQUEZ GÓMEZ	
TRAJE SIMULADOR DE LA TERCERA EDAD PARA PRUEBAS DE VALIDACIÓN.....	318
DIANA SARAÍ GONZÁLEZ BOLÍVAR	
ÓRTESIS DE USO POST-OPERATORIO PARA RODILLA .....	324
MARTA NYDIA MOLINA GONZÁLEZ MDI ARTURO GARZA TOVAR, URIEL MORALES CORTEZ FRANCISCO A. DI GABRIELI CASILLAS. JESÚS JOAO ACEVEDO DE LA FUENTE, ANTONIO SÁNCHEZ URESTI DR.	
“FAB LAB: PLATAFORMA DE COLABORACIÓN EN RED MAKERTHON 1.0” .....	333
LDI. ROBERTO ISAAC RENTERIA GARCÍA. DRA. ALEJANDRA MARÍN GONZÁLEZ.	

F.A.P 2.0, METODOLOGÍA “FOCALIZAR, APRECIAR, PROPONER” DESDE LA ERGONOMÍA PARTICIPATIVA Y EL DISEÑO, PARA EL FAVORECIMIENTO DE LA INCLUSIÓN LABORAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD. .... 340  
HENRY ENRIQUE GARCIA SOLANO  
LEIDY LORENA RODRÍGUEZ PINTO  
FERNANDO CAMELO PÉREZ

HABITABILIDAD, SEGURIDAD Y ACCESIBILIDAD DE LA VIVIENDA FAMILIAR, PARA ADULTOS MAYORES CON BAJA VISIÓN, UN APOORTE DESDE EL DISEÑO. .... 341  
DANIEL ALEJANDRO REYES TIUZO  
CLAUDIA ROJAS RODRIGUEZ

### **MESA3. MERCADO**

MODELOS EMERGENTES DE FABRICACIÓN, DISEÑO Y CONSUMO EN EL CONTEXTO DE LAS TECNOLOGÍAS CNC ..... 344  
LORENA GUERRERO MORÁN  
HÉCTOR ORIHUELA PÁEZ

INTERFAZ GRÁFICA COMO PARTE DEL PROCESO DE INTERACCIÓN HUMANA. .... 353  
LUIS RAÚL JIMÉNEZ TELLO

EL DISEÑO DE INTERIORES Y SUS RELACIONES CON EL SECTOR PÚBLICO. NUEVAS MIRADAS DESDE EL CONSUMO, LA IDENTIDAD Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL ACADÉMICA. .... 359  
DIS. GIOVANNY DELGADO B.

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA ORIENTACIÓN DE IMPRESIÓN EN LA RESISTENCIA MECÁNICA DE PROTOTIPOS Y DISEÑOS IMPRESOS POR DEPOSICIÓN FUNDIDA..... 373  
PHD. CLARA ISABEL LÓPEZ  
LAURA DANIELA ARAUJO  
PAULA ANDREA FRANCO  
JORGE LEONARDO QUINTERO

DISEÑO INDUSTRIAL: METODOLOGÍA PROYECTUAL AYUDANDO A LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS. .... 382  
JOHN ALEXANDER BENAVIDES  
LUIZ VIDAL GOMES  
LIGIA MEDEIROS

EL DISEÑO COMO ALTERNATIVA DE COMUNICACIÓN PARA EL MÁRQUETIN BIOCULTURAL BOYACENSE CON ENFOQUE EN AGRO NEGOCIOS. ....392  
DORIS YASMIN GOMEZ NIÑO

### **MESA 4. POSICIONAMIENTO**

ESTRATEGIAS EVOLUTIVAS DEL PRODUCTO DEL DISEÑO COMO SIGNO .....402  
ANNA TRIPALDI  
TOA TRIPALDI

ORNAMENTOS, MÁS ALLÁ DE LA DECORACIÓN FUNCIONES CULTURALES Y SOCIALES ..... 403  
DAIRY SÁNCHEZ MAXIMOVA

REFLEXIONES DIALÓGICAS Y METODOLÓGICAS SOBRE LA POÉTICA Y EL DISEÑO PRECOLOMBINO ..... 415  
NATALIA C. PÉREZ PEÑA

RAPIDO PROTOTIPADO Y LA REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CREATIVA ..... 418  
CARLOS CÓRDOBA CELY  
HAROLD BONILLA MORA

LA METÁFORA DEL VESTIDO: ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA ANTROPOLÓGICA Y DE LOS ESTUDIOS DEL DISEÑO DE LA INDUMENTARIA COMO DISCURSO SIMBÓLICO DE IDENTIDAD EN EL ÁREA URBANA DE CUENCA. ....429  
MARÍA BELÉN PAZ  
MIÑO FERRI

APROXIMACIONES PARA EL ESTUDIO Y DISEÑO DE SOCIEDADES COMPLEJAS..... 438  
LILIANA BEATRIZ SOSA COMPEÁN.

“LA RELACIÓN SIMBIÓTICA ENTRE LAS TIC'S Y EL SER HUMANO” ... 447  
DIEGO ALEJANDRO MARTÍNEZ CASTILLO  
LILIANA BEATRIZ SOSA COMPEÁN

RELACIÓN ENTRE ESTUDIOS DISCIPLINARES PARA EL DISEÑO DE LA CIUDAD. LA CIUDAD DE SOGAMOSO REVELADA A TRAVÉS DE LA MEMORIA: RECONSTRUCCIÓN COROGRÁFICA, PAISAJÍSTICA Y COSTUMBRISTA HACIA 1918..... 454  
EDWIN QUIROGA MOLANO  
STEPHANIA FRANCO CAMELO

EL DISEÑO EN LA COLONIA: LOS ARTÍFICES, SU TRABAJO Y LOS OBJETOS .....461  
MARTHA FERNÁNDEZ SAMACÁ

LA GRÁFICA COMO ELEMENTO DE RESIGNIFICACIÓN ..... 462  
DANIEL ARÉVALO

## MESA 5. CONOCIMIENTO

EL VIAJE ACADÉMICO 2016 EN LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA ..... 465  
DIEGO PROAÑO ESCANDÓN  
ALEJANDRO VANEGAS RAMOS  
CRISTIAN SOTOMAYOR BUSTOS  
SANTIAGO VANEGAS PEÑA

ACERCAMIENTOS EN TORNO AL COLOR Y SU ENSEÑANZA ..... 478  
MARÍA ALEJANDRA RENDÓN RESTREPO  
JUAN CAMILO SÁNCHEZ GUTIÉRREZ  
DIANA RIVERA MALDONADO

CROMÁTICA CRONOLÓGICA Y SU APLICACIÓN DIDÁCTICA EN EL DISEÑO GRÁFICO..... 486  
JOHN ARIAS VILLAMAR

MOTION GRAPHICS & STORYTELLING: UNA NUEVA VÍA EN LA DIDÁCTICA UNIVERSITARIA ..... 495  
OSCAR VINTIMILLA UGALDE

BANCO DE EMPAQUES, ENVASES, EMBALAJES Y SISTEMAS DE CIERRE .....501  
LADY JOHANNA GUTIERREZ ORTEGA  
LEIDY SUSANA HERRERA MARÍN  
MARIA IRENE SARMIENTO ROJAS  
SANDRA PATRICIA FORERO SALAZAR  
OSCAR AUGUSTO FIALLO SOTO

ENSEÑANZA DEL DISEÑO COMO UN SISTEMA PRODUCTO DENTRO DEL CONTEXTO DE LAS ARTES LIBERALES ..... 511  
IVÁN BURBANO R.

LAS TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS DE LAS FORMAS APLICADAS AL DISEÑO. LOS SISTEMAS GEOMÉTRICOS EN EL ORDEN EUCLIDIANO Y EL DESORDEN ORDENADO DE LA NATURALEZA ..... 517  
ELSIE MARÍA ARBELÁEZ OCHOA  
DIANA ALEJANDRA URDINOLA SERNA

“LA PRÁCTICA DOCENTE COMO OBJETO DE ESTUDIO EN LA ENSEÑANZA DEL PRIMER AÑO EN LAS CARRERAS DE DISEÑO.” ..... 530  
NELLY LEÓN  
PATRICIA GARCÍA TELLEZ  
DANIELA RANEA  
ALEJANDRA MORENO  
VERÓNICA GARCÍA

LA FORMA Y LA MATERIA COMO REFERENTE DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN DISEÑO INDUSTRIAL ..... 541  
DIANA ALEJANDRA URDINOLA SERNA  
ALEJANDRO ALBERTO ZULETA GIL, EVER PATIÑO MAZO  
DAVID TORREBLANCA DÍAZ  
ANDRÉS HERNANDO VALENCIA ESCOBAR

DESDE EL DISEÑO PARA EL CAMBIO SOCIAL ENFOQUES QUE SOPORTAN LAS EXPERIENCIAS Y LOS MÉTODOS ..... 553  
MERCEDES MERCADO

DISEÑO PARTICIPATIVO EN EL APRENDIZAJE INICIAL DE LA ARQUITECTURA ..... 567  
JORGE ARIEL MORENO PLAZAS

LA ESTÉTICA COMO PROMOTOR DE EMOCIONES EN LA EXPERIENCIA DE USO: ENTRE PROCESOS DE INTERACCIÓN Y APRENDIZAJE ..... 567  
CLAUDIA ISABEL ROJAS  
LORENA MARIA ALARCON ARANGUEN

DISEÑO COMO GENERADOR DE CAMBIO EN PROCESOS DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA..... 568  
LILIANA FERNANDEZ SAMACA  
LORENA MARIA ALARCON

PEDAGOGIA EN DISEÑO, PROYECTO “GEOMÉTRICO” COMO CASO DE TRABAJO INTERDISCIPLINAR PARA EL DISEÑO DE UN MATERIAL DE APOYO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE EN LA GEOMETRÍA ..... 569  
FERNANDO CAMELO PEREZ  
ANDRÉS MAURICIO RAMÍREZ ALBA  
JOSE ELPIDIO SANCHEZ CARDOZO  
MICHAEL SAENZ RAMIREZ

POSTERS .....571

## SEMILLEROS

### MESA 1. CONTEXTO

ANÁLISIS SEMIÓTICO DE LA IDENTIDAD DE LAS NACIONES LATINOAMERICANAS A TRAVÉS DE SUS SÍMBOLOS PATRIOS (BANDERAS Y ESCUDOS) .....617

ANDREY NICOLAS PARRA RAMÍREZ

EL CONCEPTO DE TENSEGRITY, UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE COMO APLICACIÓN EN VIVIENDA DE EMERGENCIA..... 618

DIANA PAOLA ESTEPA GONZALES

RELATO DE UNA VIDA SILVESTRE: PREVENCIÓN DE LA VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DE LA FAUNA SILVESTRE A CAUSA DEL SER HUMANO EN CUNDINAMARCA, LIA - CONCIENTIZACIÓN SOBRE EL BIENESTAR Y CONSERVACIÓN DEL OSO ANDINO EN NIÑOS DE 7 A 12 AÑOS EN CUNDINAMARCA (COLOMBIA). ..... 619

ZAHIRA LIZETH LEÓN PÉREZ

MANUEL IGNACIO MARTÍNEZ GUTIÉRREZ

MÓNICA ANDREA MUÑOZ MORALES

PROCESO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CRITERIO DE DISEÑO APLICADO AL MONTAJE DE OBRAS TEATRALES ..... 624

CAROLINE MOSOS MUÑOZ

PAMELA PATIÑO CALDERÓN

ESCUELAS ABIERTAS EN BORDES DEL CENTRO HISTÓRICO. CASO: COLEGIO TÉCNICO DANIEL CÓRDOVA Y SU INTEGRACIÓN CON LA PLAZA "EL HERRERO" ..... 641

MATEO ANDRÉS ANDRADE SOLÍS

LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO Y LA ACCIÓN PARTICIPATIVA EN EL REDISEÑO URBANO ..... 648

SONIA GUADALUPE RIVERA CASTILLO

DULCE R. CARRILLO-MISS

DANCEL PROA-GUERRERO

DISEÑO CONTEXTO-ENTORNO: DISEÑO POR CONTEXTO A TRAVÉS DEL ECOCENTRISMO PARA SU APLICACIÓN INDUSTRIAL..... 654

AUTOR: GUSTAVO ADOLFO ZEPEDA AGUILAR

### MESA 2. BIENESTAR

COMPARACIÓN ERGONOMICA DESDE LA USABILIDAD A EMPAQUES DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DEL SECTOR LÁCTEO ..... 666

VANESSA MONGUI

ESTRATEGIA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS DE PALMIRA ..... 667

DAVID PATIÑO TAQUEZ

GERSAIN VILLAFANE MONCALEANO

"LA NO INDEPENDENCIA DEL SITIO" ..... 683

ANA ELIZABETH FLORES MARÍN

LECTURA DE OBJETOS SEGÚN LA EXPERIENCIA DE USO ..... 694

LUISA MARÍA BECERRA G

LAURA SOFÍA BERNAL SANDOVAL

LINA PAOLA PARRA RUIZ

FERNANDA MARADEI

LUIS EDUARDO BAUTISTA

FILTRACIÓN DE TOXINAS EN FUMADORES PASIVOS POR MEDIO DE UN DISPOSITIVO NASAL. .... 702

ANDREA KARINA MENDOZA MORALES

### MESA 3. MERCADO

EMPRENDE A MANO: CONTRIBUCIÓN DESDE EL DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA AL FORTALECIMIENTO DE MICRO EMPRENDIMIENTOS Y AGREMIACIÓN DE MUJERES MIGRANTES DIGITALES QUE ELABORAN MANUALIDADES..... 712

ANGIE ALZATE BERMÚDEZ

LIBREMENTE: INCENTIVANDO EL USO, LA DIFUSIÓN Y LA PEDAGOGÍA DEL SOFTWARE LIBRE EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO Y PROFESIONAL DEL DISEÑO EN BOGOTÁ A TRAVÉS DEL DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA 719

DAVID BERNARDO BRAVO SÁENZ

MODELO SISTÉMICO DE NEGOCIO PARA AUMENTAR EL COMERCIO JUSTO DE PRODUCTOS ARTESANALES DE LA REGIÓN, A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS MERCADOLÓGICAS ..... 725

ORLANDO ISRAEL TAMEZ LOZANO

ORLANDO.T.LOZANO@GMAIL.COM

#### **MESA 4. POSICIONAMIENTO**

OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS PARA EL DISEÑO EN EL CONTEXTO PATRIMONIAL. EL TRAZADO URBANO COMO ELEMENTO FORMAL DE LA CIUDAD DE SOGAMOSO HACIA 1918..... 735

CAMILA ANDREA TORRES HERAZO  
STEPHANIE ROJAS CASALLAS

DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL QUEHACER DEL DISEÑADOR EDITORIAL ..... 742

LAURA DANIELA ARDILA HERNÁNDEZ

EL DIBUJO, UNA EXPERIENCIA DE ENCUENTRO CON LA ARQUITECTURA MODERNA RESIDENCIAL ..... 757

MILITZA LACIAR  
JUAN FALLA  
MARCELO. ULIARTE

INTERACCIÓN MULTIMEDIA PARA EL DESARROLLO DE UN APRENDIZAJE CRÍTICO ..... 764

OMAR ANDRÉS PASTRANA VARELA  
CRISTHIAN DAVID LONDOÑO GAITAN

INTERDISCIPLINARIEDAD ENTRE EL DISEÑO MULTIMEDIAL Y LA EDUCACIÓN SECUNDARIA CON EL USO DEL VIDEO MAPPING ..... 771

MELISSA FERNANDA RUIZ CORREA

PRODUCTOS INTERACTIVOS QUE POTENCIAN LA MOTIVACIÓN EN EL APRENDIZAJE EN PROCESOS DE DISEÑO, BAJO PRINCIPIOS DE GAMIFICACIÓN. .... 779

LUIS HERNANDO MONTOYA ORDÓÑEZ

**SEMINARIO**

## PROYECTO PATRIMONIO 3D DOCUMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS PATRIMONIALES DE LA CIUDAD DE CUENCA A TRAVÉS DE SISTEMAS DE EXPRESIÓN - REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y PRODUCCIÓN DE MODELOS A ESCALA.

3D HERITAGE PROJECT DOCUMENTATION OF HERITAGE STRUCTURES OF THE CITY OF CUENCA THROUGH EXPRESSION SYSTEMS - GRAPHICAL REPRESENTATION AND PRODUCTION OF SCALE MODELS.

UNIVERSIDAD DEL AZUAY.  
SANTIAGO VANEGAS PEÑA  
ASVANEGAS@UAZUAY.EDU.EC.  
UNIVERSIDAD DE CUENCA.  
ANDRÉS ZHINDÓN DUARTE  
ANDRES.ZHINDON@UCUENCA.EDU.EC

### RESUMEN

Santa Ana de los cuatro Ríos de Cuenca – Ecuador fue declarada por la UNESCO Patrimonio Cultural de la Humanidad en el año de 1999. Una de las mejores estrategias para la conservación de su patrimonio Cultural es la difusión de sus edificios con características patrimoniales, pero:

- ¿Cómo se difunde la información relacionada con edificios y estructuras con características patrimoniales en nuestras ciudades?
- ¿Quiénes consumen la información de nuestro patrimonio cultural?

- ¿Cuál es la herramienta gráfica o física más efectiva para la difusión y apoderamiento cultural?

Partiendo de información ya generada por diferentes entidades, el proyecto PATRIMONIO 3D pretende la identificación, selección, registro, documentación, análisis, narración y difusión masiva de estructuras espaciales con características patrimoniales de la ciudad de Cuenca, capaces de ser replicadas en otras ciudades patrimoniales. Pretendemos identificar la herramienta más efectiva para este propósito al confrontar los sistemas de representación y expresión gráfica tradicionales con objetos físicos a escala. Como estrategia, el proyecto ha establecido tres etapas de ejecución con objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Primera etapa - objetivo a corto plazo:

- Generar la documentación gráfica de una estructura patrimonial a través de los sistemas de expresión y representación gráfica tradicionales (la imagen – planos técnicos – texto).
- Producir objetos a escala de alta calidad y bajo costo, capaces de ser masificados.

El presente artículo presenta el desarrollo, metodología y conclusiones de la primera etapa, en la búsqueda de tecnologías y producción.

### PALABRAS CLAVE

Patrimonio 3D - Objeto arquitectónico a escala - Documentación de estructuras patrimoniales - Tecnología artesanal

### ABSTRACT

Santa Ana of the Four Rivers of Cuenca- Ecuador was declared an UNESCO World Heritage site in 1999. One of the best strategies for conservation of the city's cultural heritage is to diffusion its buildings with patrimonial characteristics, but:

- How does information related to buildings and structures with patrimonial characteristics in our cities become known?
- Who consumes the information on our cultural heritage?
- What is the most effective graphic or physical tool for cultural diffusion and strengthening?

Starting from information already generated by different entities, the project PATRIMONIO 3D (HERITAGE 3D) aims for the massive identification, selection, registry, documentation, analysis, narration, and diffusion of spatial structures with traditional characteristics in the city of Cuenca, capable of being replicated in other heritage cities. We hope to identify the most effective tool for this proposal in order to confront the systems of traditional representation and graphic expression with scale objects.

In regards to strategy, the project has established three stages of execution with short, medium, and long term objectives.

First Stage- short term objective:

- Generate the graphic documentation of a cultural heritage structure through traditional systems of expres-

sion and representation (the image – technical plans – text) to produce scale objects of high quality and low cost, capable of being accessible to all.

The present article presents the development, methodology, and conclusions of the first stage, the search for technologies, and production that generates scale models of high quality and low cost.

### KEY WORDS

Patrimonio 3D (Heritage 3D) - Scaled architectural object - Documentation of heritage structures - Artisanal technology

### INTRODUCCIÓN

El primero de enero de 1999, en la ciudad de Marrakech, en Marruecos, Cuenca fue designada como Patrimonio Cultural de la Humanidad e inscrita en la lista de Bienes Patrimoniales de la Humanidad, el 4 de diciembre del mismo año. Entre las principales consideraciones analizadas por la UNESCO encontramos: "...la urbe ha consolidado un auténtico sitio en el que la mano del hombre ha desarrollado importantes edificaciones unificadas con un espacio geográfico natural excepcional y un grupo humano con sólidas tradiciones culturales que otorgan identidad a nuestra comunidad". ¿Qué entidades difunden estas importantes edificaciones, hoy declarados patrimoniales, para su análisis, apropiación y sobre todo conservación?

Verónica Heras en el 2015 identifican algunas entidades que administran, gestionan o conservan el patrimonio cultural de Cuenca: el Municipio de

Cuenca a través de la Dirección de Centro Histórico, el Instituto de Patrimonio Cultural (INPC), Facultades y Escuelas de Arquitectura, a las que agregaríamos el Ministerio de Cultura, la Casa de la Cultura, el Colegio de Arquitectos, el Gobierno Provincial, la Embajada de España a través de la Junta de Andalucía. Estas entidades destinan gran cantidad de tiempo y recursos que muchas de las veces terminan en publicaciones de grandes formatos que constituyen documentos voluminosos de difícil acceso, reproducción, disponibilidad e interpretación para ciudadanos de diferentes géneros, edades y formaciones, y menos para turistas que visitan la ciudad en una corta estadía.

Nuestro patrimonio cultural debe ser masivamente difundido, y el material gráfico y físico empleado debería compartir las propiedades de los espacios públicos: ser pensado para ciudadanos de todas las clases sociales, de diferentes orígenes, géneros, formación y edad, esto permitiría su estudio, análisis y apropiación de los pueblos a los que pertenecen.

Entonces ¿Quién maneja y administra la información patrimonial cultural de nuestras ciudades?, ¿Cómo se difunde y que material gráfico o físico se utiliza?, ¿Cuál es la herramienta gráfica o física más efectiva para la difusión y apoderamiento cultural? y ¿Quiénes consumen información de nuestro patrimonio cultural?

Partiendo de información ya generada por diferentes entidades, el proyecto PATRIMONIO 3D pretende la identificación, selección, registro, documentación, análisis, narración y producción de objetos a escala para la difusión

masiva de estructuras espaciales con características patrimoniales de la ciudad de Cuenca, que pueda ser replicado en territorios con edificios y estructuras de valor del Ecuador.

Para su cumplimiento, el proyecto ha establecido etapas de ejecución con objetivos a corto, mediano y largo plazo

Primera etapa - objetivo a corto plazo:

- Generar la documentación gráfica de una estructura patrimonial a través de los sistemas de expresión y representación gráfica tradicionales (la imagen – planos técnicos – texto)

- Producir objetos a escala de alta calidad y bajo costo, capaces de ser masificados.

Segunda etapa - objetivos a mediano plazo:

- Identificar la herramienta más efectiva para la difusión de las estructuras patrimoniales confrontando los sistemas de expresión y representación gráfica tradicionales con el objeto físico a escala.

- Identificar si un objeto a escala puede ser un elemento de fácil interpretación, si el sentido del tacto que intensifica esta relación y la escala facilitan la caracterización de elementos y sus relaciones.

Tercera etapa - objetivos a largo plazo:

- Identificar y clasificar que tipos de públicos consumen información del Patrimonio Cultural en la ciudad de Cuenca.

- Generar una colección de documentos gráficos y físicos de fácil acceso, manejo e interpretación que permitan una descripción integral de estructuras para su difusión masiva.

El presente artículo presenta los criterios, metodología y conclusiones encontradas en el desarrollo de los objetivos de la primera etapa, así como el proceso empleado en la producción, tecnológica y artesanal de los primeros modelos físicos tridimensionales a escala, de alta calidad a bajo costo obtenidos y su reproducción en serie.

## DISCUSIÓN/ REFLEXIÓN

Según el diario el Mercurio del 10 de septiembre de 2016, en el cantón Cuenca existen 3.285 bienes inmuebles inventariados como patrimoniales en diferentes categorías. Las fuentes de difusión de estos inmuebles y sus valoraciones deberían tener un programa permanente de publicaciones de fácil acceso que permita a los ciuda-

danos la documentación integral de su patrimonio, ya que el primer paso para la valoración de nuestro patrimonio es el conocimiento.

Identificamos cerca de 90 estructuras con características patrimoniales extraordinarias entre templos, puentes, edificios administrativos, educativos, públicos y viviendas emblemáticas de la ciudad que podrían conformar una colección de publicaciones.

Como primer caso de estudio seleccionamos el Templo de Todos Santos, que gracias a sus características físicas, históricas, espaciales y de emplazamiento la convierte en un espacio emblemático para cuencanos y visitantes.

El registro y documentación se realiza de manera integral, relacionando los sistemas de expresión y representación gráfica tradicional: la imagen - el plano - la palabra, esta documentación servirá para el modelado y producción de los modelos físicos a escala.



Figura 1 Templo de Todos Santos. Imágenes realizadas por el equipo en enero 2016.

La imagen. Bocetos y fotografías interiores, exteriores y aéreas, que comunican, texturas, detalles, uso y ocupación, contexto, luz y sombra; es decir la forma del edificio.

Jorge Ramírez en el 2008 señala que una imagen puede servir como documento ya que nos permite recorrerla con la mirada, identificar sus planos y capas de información.

Se podrían entender como sistemas de representación únicos, ya que para que puedan entenderse requieren de más información.

Entre las ventajas que presenta este recurso es que con una sola imagen se puede describir varios de los componentes de un proyecto, no se requiere de una destreza desarrollada para hacer una imagen o para poder interpretarla. Los equipos para la documentación cada vez son más populares. Pueden captar escenas únicas en las que el componente luz y sombra generan ambientes difíciles de reproducir en otros sistemas, es decir es capaz de registrar las características o acciones que tiene un momento en particular. Una fotografía puede contar una historia particular del espacio o de sus habitantes convirtiéndose en un testimonio.

Una imagen está atada a su contexto, es decir, sirven para la documentación histórica del territorio, como lo describe Patrizia Triana en el 2008, la imagen fotográfica revela su origen, detrás de la fotografía aparece la ciudad. Una

fotografía puede incluir a los espectadores dentro de su composición, convirtiéndola en un recuerdo muy personal. Es un elemento de fácil difusión en redes sociales. Para realizar una imagen fotográfica de calidad no se necesita ser un profesional, se requiere del equipo, un conocimiento básico de la técnica, una mirada educada y criterios de composición.

Según el artículo El poder de la imagen ¿Por qué el contenido visual nos atrae tanto? de Andrés Toledo publicado en 2014, "...procesamos las imágenes hasta 60.000 veces más rápido que los textos, Recordamos hasta el 80% de aquello que vemos, mientras que solo el 20% de los que leemos, o el 10% de los que oímos."

Las desventajas que este sistema presentan es que se necesitan varias imágenes para contar la totalidad del proyecto, se necesita un proceso ordenado de clasificación y almacenamiento para su fácil ubicación. Se pueden realizar solo en sitio. En mucho de los casos el acceso a los edificios es restringido al público.

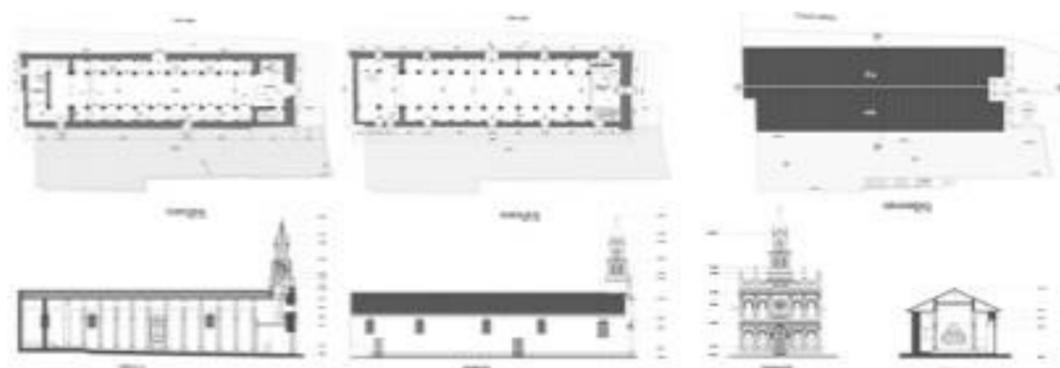


Figura 2 Templo de Todos Santos. Planos técnicos realizadas por el equipo en marzo de 2016.

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN TÉCNICOS.

**El plano técnico.** Plantas arquitectónicas, elevaciones y secciones técnicas comunican particularidades funcionales, formales y constructivas respectivamente.

La representación gráfica nos permite la descripción ordenada, codificada y estandarizada de un objeto arquitectónico, al sintetizar sus cualidades físicas reales. Un juego de planos técnicos base esta conformado por las plantas arquitectónicas, elevaciones y secciones generales. Cada uno de estos tres elementos proporciona distinta información de un mismo elemento arquitectónico. Esta información se debe presentar de manera que se pueda relacionar, es decir en la misma escala y alineada de manera horizontal y vertical.

Vertical: Planta arquitectónica - Elevación

Horizontal: Elevación – Sección general

Los sistemas de representación, pueden comunicar técnicamente la totalidad de un proyecto existente, o toda la información que se requiere para la construcción de un nuevo proyecto. Estos documentos sirven para la descripción técnica del proyecto, en sus etapas socialización, aprobación, construcción y análisis.

Las plantas arquitectónicas proporcionan información sobre el funcionamiento del proyecto. Los contenidos mínimos son: cotas, niveles accesos, lista de espacios, dirección y sentido de rampas y escaleras, ubicación, dis-

posición de mobiliarios y circulaciones, ubicación de sistemas e instalaciones y relación entre estructura y cerramientos. Relaciona al proyecto en su sentido horizontal.

Las elevaciones arquitectónicas comunican información sobre como se va a ver el proyecto, es decir describen el componente formal del proyecto. Texturas, materialidad y niveles. Relaciona al proyecto y su sentido vertical.

Las secciones generales arquitectónicas informan sobre la construcción del proyecto, tanto en materiales como en sistemas empleados. También informan sobre las afectaciones y transformaciones que sufre el terreno en el cual esta implantado.

Estos tres elementos planta arquitectónica – elevación – sección conforman sistemas de representación múltiples, ya que cada uno aporta distinta información, y para una total comprensión del proyecto deben leerse cada uno.

Este sistema requiere una cierta formación técnica para interpretar los contenidos, como conocer los códigos y elementos estandarizados de la representación arquitectónica de proyectos y ser capaz de imaginar un punto en el espacio.

Debido a sus características de precisión y exactitud al describir elementos y sistemas, se convierten en documentos para su análisis.

"Ahora bien, mi biblioteca preferida, donde he sido inmensamente feliz, donde he pasado acaso las horas más hermosas, más añoradas de mi vida, es la British Library. Allí, desde el año 1966 en que llegué a vivir a Londres... No he conocido nunca una biblioteca más hermosa que el Reading Room, esa inmensa sala circular con esa cúpula gigantesca de la que uno se pregunta gracias a qué prodigio arquitectónico está allí sobre la cabeza de los lectores, con esa estantería gigantesca, llena de libros antiguos y esa atmósfera con olor a cuero, a papel; incluso el ruidito, que llevo muy vivo en la memoria de los carritos que los bibliotecarios arrastraban llevando y devolviendo los libros de los lectores. A mí me producía, desde que entraba hasta que salía, un estado muy especial, de verdadero trance, de estímulos para la fantasía y la imaginación."

Figura 3 Tomado del Discurso "Elogio de las bibliotecas" pronunciado por Mario Vargas Llosa con ocasión del 75 aniversario del Instituto Ibero-Americano en Berlín, el 12 de octubre de 2005.

### La escritura. Describe la memoria y el proyecto

En una entrevista para el diario el Mercurio el 10 de septiembre de 2016 Mónica Quezada, directora regional del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), explica que la gestión del patrimonio no es tema de una responsabilidad de una carrera universitaria específica, debido a que se trata de un tema multidisciplinario. Considera que el patrimonio debe ser tratado desde varias ramas, al igual que desde diferentes ópticas. "No nos sirve de mucho rescatar solamente la edificación, si no sabemos la historia del mismo y cómo sirvió a la gente, y cómo en función de esos servicios que adaptó la gente cómo se integró a ese entorno de ciudad", dijo. Según la funcionaria también se requiere antropólogos, arqueólogos e historiadores debido a que son necesarias varias perspectivas para gestionar adecuadamente el patrimonio.

La escritura como "suplemento de la palabra", o como "pintura de la voz", conceptos de Rousseau y Voltaire respectivamente, es la descripción escrita de un ambiente que construye memoria. Al relatar acontecimientos y acciones que un espacio encierra. Esta capacidad por describir atmósferas, olores, sonidos, sensaciones, actitudes

y acciones es difícil que sean descritas por los dos sistemas antes analizados. Para Mario Vargas Llosa (2005) en su libro Elogio a la educación destaca la función de leer al rescatar a los ciudadanos al descubrir que el mundo está mal hecho, que gracias a la lectura los seres humanos hemos ido dominando la naturaleza y avanzando y humanizando poco a poco la barbarie en la que comenzamos.

La descripción escrita demanda del lector una acción que Vargas Llosa denomina "Coinventor", es decir, el texto requiere de una contraparte del lector, es decir el espacio descrito necesita ser completado por la imaginación del lector, generando escenarios únicos que dependen de la habilidad del escritor para narrar y la creatividad y experiencias previas del lector para la construcción de espacios imaginarios. Un texto, a través de la imaginación, relata lo que fue, lo que es, lo que puede ser. Ahora, ¿Se puede llegar a describir la arquitectura en un texto?, ¿la arquitectura puede ser entendida como un sistema de signos visibles?, Tomás Maldonado en su libro ¿Es la arquitectura un texto? del 2004, aclara que si bien el proyecto puede ser objeto de lectura, no puede entenderse a la arquitectura como un fenómeno exclusivamente visual, no se pueden quitar el carácter

a sus componentes funcionales, constructivos y de contexto.

El sistema de expresión o descripción escrita requiere de un análisis y cono-

cimiento amplios de temas generales como historia, tipología, época, contexto del inmueble y un conocimiento puntual de la función, materialidad y consecución formal de la estructura que describe.



Figura 4 templo de Todos Santos. Objetos a escala realizados por el equipo en junio-septiembre de 2016.

### El objeto. A escala, elemento de síntesis

¿Un objeto a escala puede ser la síntesis de los sistemas de representación y comunicación? Ellos engloban todos los criterios, intenciones y decisiones funcionales, formales y constructivas propias del proyecto.

Un objeto permite poder tocar y entender con nuestras manos, ampliando el número de sentidos que intervienen en la interpretación de la información. El objeto se convierte en un instrumento intensificador de imágenes, recuerdos, sensaciones y valores.

Juhani Pallasma, en su libro "La mano que piensa" (2012) explica que el tacto es el sentido que integra nuestras experiencias del mundo y de nosotros mismos. Incluso las percepciones visuales se fusionan y se integran en el continuum háptico del yo; mi cuerpo me recuerda quien soy yo y cómo me situó en el mundo.

Ashley Montagu (2004) describe que la piel: "... es el más antiguo y el más sensible de nuestros órganos, nuestro primer medio de comunicación y nuestro protector más eficaz [...]. El tacto es el padre de nuestros ojos, oídos, nariz y boca. Es el sentido que se diferenció en los otros, un hecho que parece reconocerse en la antigua valoración del tacto como "la madre de todos los sentidos"."

La belleza de los objetos esta en su condición de responder a la luz interactuando con su contexto a través de las sombras. Si una imagen vale por mil palabras, la síntesis que contiene un objeto a escala puede compensar muchas imágenes ya que en su lectura se pueden tener múltiples entradas.

El objeto a escala es el resultado de un proceso que inicia con la documentación de una estructura arquitectónica física real, de grandes dimensiones y esquematizarlo en planos técnicos e imágenes; luego devolverle su carác-

ter físico sintetizándolo y cambiándole de escala, a un formato que permite ser manipulado y analizado de manera simple.

Este objeto a escala conserva las proporciones y relaciones del proyecto original. Además también tiene la característica principal del proyecto original, algo que los otros sistemas de representación y expresión no poseen, la propiedad de ser espacio. Como espacio físico, el objeto a escala permite ser recorrido, ocupa un lugar en el espacio y responde a las condiciones de luz cambiantes, cualidad que le otorga volumen y facilita la percepción. Esto permite que los modelos alcancen la veracidad de los cuerpos físicos.

La escala reducida permite realizar una lectura integral rápida entre las partes y el todo. La manipulación del objeto permite múltiples lecturas que permiten identificar elementos y relaciones entre estos: lleno-vacío, horizontales-verticales, liso-estriado, luz-sombra, alto-

bajo, grande-pequeño, liviano-pesado y simple-complejo.

### METODOLOGIA

Para el registro y documentación con los sistemas de expresión y representación gráfica el equipo no encontró mayores inconvenientes, ya que forman parte de la formación profesional que un arquitecto o diseñador posee. Con el desarrollo del segundo objetivo de producir objetos a escala de calidad encontramos varias limitaciones con las tecnologías disponibles en el mercado y su capacidad de producción.

La metodología empleada fue la de prueba y error, hasta llegar a identificar la escala y el proceso de modelado y producción, lo que buscamos es combinar procesos tecnológicos y artesanales para alcanzar los niveles de detalle y precisión requeridos. Luego de varias pruebas decidimos que la escala para los objetos sea 1:500



Figura 5. Templo de Todos Santos. Modelado realizados por el equipo en marzo-junio de 2016.

La experiencia del objeto tridimensional comienza desde el levantamiento planimétrico de la Iglesia de Todos Santos ubicada en la ciudad de Cuenca – Ecuador, en la intersección de la calle Larga y la Bajada de Todos San-

tos junto a la plazoleta del Puente Roto, la planimetría consta en tomar medidas del templo en todos sus laterales y alturas, de igual manera los detalles también fueron registrados mediante un levantamiento fotográfico para el

posterior modelado.

Obtenidos los datos geométricos se procede a la digitalización de las plantas y vistas en el programa Auto CAD (Dibujo Asistido por Computador), de esta manera se logra el primer acercamiento al modelo en tres dimensiones. El modelo 3D inicia con las planimetrías ya digitalizadas logrando tener una idea global del espacio y del proyecto, mientras que las formas los detalles son desglosados y analizados, para así abordar con el modelado 3D. El software que permite crear a un alto nivel de detalle es 3D Max, la inclinación a este programa es debido a la complejidad de la iglesia y el número de detalles que contiene.

Al momento de obtener el documento en 3D Max, es necesario exportar a un formato genérico al que pueda ser leído por los diferentes programas de impresión 3D, esta extensión es “.stl” y el programa que se utiliza es Maker Bot el cual sirve para realizar la primera prueba de impresión a base de hilo plástico; el resultado es un objeto con imperfecciones por la cantidad de detalles del modelo, surge el inconveniente debido al grosor del hilo plástico que utilizan las impresoras 3D, por ello se decide trabajar en la simplificación del modelo dejando a lado algunos detalles irrelevantes y plantear otra prueba. Pese a haber realizado ciertas modificaciones no se obtiene un buen resultado, el hilo de plástico omite detalles relevantes y no deja ver al objeto en su perfección

La solución llegó cuando al buscar a personas con experiencia que laboren de una manera sigilosa y de alta calidad, se conoció a Marcelo Cuesta, joyero reconocido en la ciudad de Cuen-

ca – Ecuador, quien tomó el objeto digital 3D y lo vinculó bajo el software de Rhinoceros, verificando el mallado poligonal del modelo y la escala a trabajar, M. Cuesta planteó dos rutas a seguir:

La primera fue enviar el archivo para imprimirlo en una empresa radicada en California - EEUU, la cual trabaja con una impresora 3D a base de cera la cual la compacta a temperatura; se obtuvo mejor resultado que al trabajar con hilo de plástico pero el producto final mantenía problemas en los detalles debido a la complejidad de elementos del modelo real.

La segunda ruta fue más factible, se direccionó el archivo bajo el plugin Rino Cam hacia la CNC (Computer Numeric Control). La CNC de Minitech Machine es una máquina que trabaja bajo 5 ejes y la precisión depende de las fresas, en realidad es una máquina para trabajo minucioso ideal para joyería, el software que controla el movimiento de estas coordenadas es Mach 3, su extensión de lectura es “.tap”, esta extensión es genérica para algunas CNC`s .

La diferencia de trabajar en una impresora 3D y una CNC, es la construcción de los objetos 3D, la impresora 3D trabaja con hilos de plásticos y mediante capas mientras que la CNC construye el elemento a base de destajes creado por las fresas, siendo este un proceso mucho más minucioso, nítido y de calidad, el resultado es preciso.

Al entender las bondades que ofrece la maquina CNC y como un método de facilitar la construcción del objeto 3D se tomó la decisión de dividirlo en tres segmentos. Existen algunos materiales con los que trabaja la maquina

CNC, diferentes tipos de ceras pero por la experiencia M. Cuesta sugiere incurrir directamente en la cera para modelar (color azul), la cual tiene la propiedad de ser densa y compacta, el resultado es ideal para crear modelos de cera con cierta dureza.



Figura 6 . Templo de Todos Santos. Producción de matrices del objeto a escala realizados por el equipo en septiembre de 2016.

La siguiente fase a pensar fue el molde para la producción de este elemento, al igual siguiendo la recomendación del artesano se trabajó en moldes de caucho, se realizaron pruebas con varios materiales entre ellos el plástico líquido y las resinas plásticas pero por la densidad y la fase de secado de estos materiales se produjo resultados negativos debido a espacios vacíos en las pieza.

Luego de analizar diferentes opiniones de artesanos en el medio, se llegó a la conclusión de realizar este proceso por una técnica denominada “cera perdida”, la cual es común en la producción de joyería, el proceso de cera perdida comprende: generar el árbol de cera, colocación en los cilindros metálicos, licuado y vertido del yeso, succión o vaciado y curado del yeso. Estos pasos deben ser lo más exactos posibles tanto en cantidad de material como tiempo.

La generación del árbol de cera consiste en armar un árbol con ramificaciones que sirven como puntos de in-

ducción del material, al final de estas ramificaciones se encuentra el modelo trabajado en cera azul. El árbol ingresa en un cilindro de tres pulgadas de diámetro por cinco pulgadas de alto, es colmado de yeso y pasa al proceso de succión.

El proceso de succión hace referencia al vaciado de aire que se genera al momento de licuar al yeso, y se lo repite cuando el yeso llena el cilindro con las matrices debido a que cada pieza ocupa aire. En estos dos momentos se vibra la mesa del succionador para sacar todo el aire que ha ingresado en la mezcla.

El cilindro es llevado al horno en donde las ceras tanto de las ramificaciones del árbol como el modelo en cera azul se derrite dejando el espacio para el ingreso del nuevo material.

En esta etapa el curado tiene tres fases importantes según la temperatura empleada, las cuales comprenden en quitar la cera complemente la que se denomina descera, la segunda etapa

es curar completamente al yeso es decir que éste este cocido a 730 grados Celsius, y el tercero es dejar a temperatura para que pueda ingresar el nuevo material, en esta fase el horno se encuentra a 500 grados Celsius, el objetivo de este último proceso es que ingrese la plata líquida la cual se encuentra a 900 grados Celsius y pueda fluir por las cavidades de las ramificaciones, si el yeso llegara a estar a menos grados Celsius la plata líquida se enfriaría al momento de ingresar y no llegaría a ocupar todos los espacios dentro de la matriz.

Finalmente realizados todos estos proceso obtuvimos la pieza en plata, la cual es ideal para pensar en la producción debido a la resistencia que tiene, ahora el objetivo es tener la iglesia de Todos Santos bajo una fabricación en serie para ello se realizó una prueba con zamak (aleación de zinc con aluminio, magnesio y cobre) y resina de poliéster.

El análisis de estas tecnologías ayudaron a comprender que el proyectista cumple un papel de receptor de información y analista de experiencias sin imponer procesos sino utilizando tecnologías artesanales existentes en el medio.

Recaltar que la parte enriquecedora del proyecto han sido las vivencias, las experiencias de los maestros artesanos, las nuevas soluciones basadas en técnicas conocidas y manejadas por joyeros adaptadas para la obtención de un nuevo producto que precisó de un trabajo minucioso y detallado.

## CONCLUSIONES

- Aprovechar el alto valor de síntesis que tienen una maqueta para utilizarla como herramienta de enseñanza o difusión cultural.
- Combinar procesos tecnológicos y artesanales para lograr objetos a escala con alta calidad de detalle y bajo costo.
- Visitar los Talleres artesanales, donde la experiencia del artesano es introducida de manera oportuna al proceso de producción.
- La escala adecuada que deben tener los objetos es 1:500, ya que permite reproducir detalles y el tamaño permitiría producir estructuras arquitectónicas de mayor tamaño.

## REFERENCIAS/BIBLIOGRAFIA

- CHING Francis. Dibujo y proyecto. segunda edición. España 2012
- PALLASMAA Juhanni. La mano que piensa, sabiduría existencial corporal en la arquitectura. México 2012
- MONTAGU Ashley. El Tacto: la importancia de la piel en las relaciones humanas. Barcelona. 2004
- MALDONADO, Tomás. ¿Es la arquitectura un texto? y otros escritos. Argentina 2004
- VARGAS, Mario. Elogio de la educación. Lima 2015.
- TRIANA, Patricia. Imagen Fotográfica como documento. Documentos de historia y teoría. Bogotá 2008

**SID**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO

8