

Si + pi

Proyecto: Integrar

VIII ENCUENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION
XXVI JORNADA DE INVESTIGACION FADU / UBA
13 y 14 de Septiembre de 2012



nicolas castanella

Secretaria de Investigaciones
Ciudad Universitaria - C.A.B.A.

FADU
UBA



Editor: Arq. Guillermo Luis Rodríguez

Diseño editorial: Cristian Fernandez

Arte de tapa: Cristian Fernandez, sobre dibujo original de Nicolás Castagnola

Compilación: Guadalupe Tello

Diseño Gráfico de las Jornadas: Arq. Maximiliano Velazquez sobre dibujo original de Nicolás Castagnola

Coordinación general: Arq. Gabriela C. Sorda

Coordinación logística: Sra. Raquel F. Vallejos

Curaduría exposiciones y Coordinación multimedia: Lic. Plinio M. Giacomini

Asistencia general en Jornadas: Arq. Sergio Fagilde, Lic. Plinio Giacomini, Arq. Verónica Snoj, Sra. Valeria Terzoni, Sra. Raquel F. Vallejos

XXVI Jornadas de Investigación y VIII Encuentro Regional SI + PI, Proyecto Integrar, SI – FADU – UBA / edición literaria a cargo de: Arq. Guillermo Luis Rodríguez. – 1ª ed. – 2013

Todos los derechos quedan reservados.

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni el registro en un sistema informático, ni la transmisión bajo cualquier forma o a través de cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación o por otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del titular del copyright.

C de la edición: Secretaría de Investigaciones, FADU, UBA.

Impreso en Argentina

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723.

La presente edición se ha financiado con el aporte de Fundación UOCRA.

Guillermo Luis Rodriguez (editor)

**XXVI JORNADAS DE INVESTIGACIÓN FADU – UBA
VIII ENCUENTRO REGIONAL
PROYECTO: INTEGRAR**

SI + PI

13 y 14 de septiembre de 2012

Secretaría de Investigaciones, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

Autoridades FADU

Decano: Arq. Eduardo Cajide

Vice Decano: Arq. Daniel Miranda

Secretario General: Arq. Ariel Misuraca

Secretario Académico: Arq. Guillermo Cabrera

Secretario de Extensión Universitaria: Arq. Norberto D' Andrea

Secretario de Relaciones Institucionales: Arq. Fernando Schifani

Secretario Operativo: Arq. Ariel Pradelli

Secretario de Posgrado: Arq. Walter Gómez Diz

Secretario de Investigaciones: Arq. Guillermo Rodríguez

Subsecretaria de Producción: Arq. Liliana D'Angeli

Comité Científico

Dr. Amuchastegui, Rodrigo

Arq. D'Angeli, Liliana

Arq. Casabianca, Gabriela

Dr. Dadón, Jose

Dr. Doberti, Roberto

Arq. Dunowicz, Renee

Dr. Fernandez, Roberto

Arq. Fernandez Castro, Javier

Arq. Figueroa, Mariana

DI Galán, Beatriz

Dr. Ledesma, María

Arq. Levinton, Carlos

Arq. Molinos, Rita

Dr. Morello, Jorge

Arq. PUR Murillo, Fernando

Arq. Negro, Juan Pablo

Dr. Novick, Alicia

Arq. Orduna, Martín

Arq. Raponi, Graciela

Dr. Sabugo, Mario

Dr. Sarquís, Jorge

DI Simonetti, Eduardo

Arq. PUR Szajnberg, Daniela

Arq. Williemsen, Juan Pablo

Agradecimientos

A aquellos que hacen posible, desde la Secretaría de Investigaciones, año tras año, la concreción de la producción de conocimiento.

A Raquel Vallejos, Plinio Giacomini, Valeria Terzoni, Verónica Snoj, y Gabriela Sorda.

Índice

[Palabras de bienvenida a cargo del Decano de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.](#) Arq. Eduardo Cajide

[Palabras de bienvenida a cargo del Secretario de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.](#) Arq. Guillermo Luis Rodriguez

[Mesa Redonda. Proyecto y Políticas Públicas.](#) Coordinación: DI Beatriz Galán

- [Lic. Juan Sclarici.](#) Ministerio de Ciencia y Técnica
- [Ing. Oscar Galante.](#) Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- [D. I. Raquel Ariza.](#) Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- [Arg. Miriam Rodulfo.](#) Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
- [Dr. Diego Maza.](#) Fundación UOCRA

[Mesa Redonda. Integrar Saberes.](#) Coordinación: Dra. Mabel López.

- [DG María Ledesma.](#) Carrera de Diseño Gráfico. FADU, UBA
- [Dr. Arq. Ricardo Blanco.](#) Profesor Emérito Diseño Industrial, FADU, UBA
- [DI Beatriz Galán.](#) Carrera de Diseño Industrial. FADU, UBA
- [Dra. Carolina Mera.](#) Facultad de Ciencias Sociales y FADU, UBA

[Mesa Redonda. Integrar desde la Institución.](#) Coordinación: Arq. Guillermo Rodriguez.

- [Dr. Hugo Sirkin.](#) Secretario de Investigaciones UBA.
- [Lic. Adriana Clemente](#) Vicedecana FSoc
- [Arg. Eduardo Cajide.](#) Decano FADU

[Presentación. Nuevas Institucionalizaciones](#)

- [Centro de Proyecto, Diseño y Desarrollo.](#) DI Beatriz Galán

[Ponencias de la unidad Didáctica del Proyecto](#)

. [Síntesis del moderador de mesa 1.](#) Gimena Durán Prieto

- [Una propuesta pedagógica en Arquitectura: integrar e integrarse a través de la Filosofía.](#) Bustos, Carlos; Amuchástegui, Rodrigo
- [Hacia una epistemología del diseño: construcción del conocimiento proyectual.](#) Álvarez de Toledo, Fernando; Bohorquez Nates, Miguel; Martín Iglesias, Rodrigo; Motta, Jorge Martín; Speranza, Fernando; Speziale, Anabella; Turrillo, Gabriel
- [Reflexiones en torno al status epistemológico del diseño.](#) Iglesias, Rodrigo A. Martín
- [El Metaproceso proyectual como hipertexto pedagógico en la integración del conocimiento.](#) Speranza, Fernando M.
- [La Integración como Interacción.](#) Blanco, Ricardo
- [Miradas superpuestas. El arte, la educación y la mirada de la otredad.](#) Vitullo, Verónica
- [La Mirada aplicada. Intervención Parque de la Memoria. Escuela pública - Universidad pública - Espacio público.](#) Figueroa, Mariana; Vitullo, Verónica; Sánchez, Paula

. [Síntesis del moderador de mesa 2.](#) Rita Molinos.

- [La utilidad de la noción de Géneros Discursivos en el taller de Diseño Gráfico.](#) Díaz Colodrero, Germán; Conci, Damián
- [Estrategias para un discurso común y pensamientos diferentes. Primer módulo didáctico en Taller de Diseño 2.](#) Durán Prieto, Jimena; Obelar, Lucas
- [La lógica abductiva en la enseñanza-aprendizaje en los talleres de diseño gráfico.](#) Durán Prieto, Jimena
- [Modalidades de lo grupal en los talleres de diseño en la Carrera de Diseño Gráfico.](#) Guigui, Mercedes; Durán Prieto, Jimena; Movilla, Noelia
- [Análisis de las dinámicas de clase en los talleres de diseño gráfico.](#) Movilla, Noelia
- [Integración del diseño bioambiental en proyecto, de la investigación a la práctica docente en las carreras de la FADU.](#) Delbene, Claudio A.; Martín Evans, John; de Schiller, Silvia

- [Criterios bioambientales integrados al diseño del paisaje](#). Compagnoni, Ana María; de Schiller, Silvia
- [Síntesis del moderador de mesa 3](#). María Ledesma.
 - [Universidad, integración curricular e inclusión social. Aspectos conceptuales y operativos del diseño inclusivo](#). Apollonio, Adriana; García, Stella, Mercuri, Marcela
 - [Integrando morfología y extensión](#) Muñoz, Patricia
 - [Proyecto y Juego. Construyendo juntos](#). Figueroa, Mariana; Savanti, Julieta
 - [Ejercicio pedagógico y territorio concreto, la experiencia del ejercicio de arquitectura 3 en el puerto de Victoria \(ER\)](#). Alemán, Javier; Ferrería, Soledad
 - [Universidad – investigación – integración. Indagaciones y experiencias con ingresantes a las carreras de la facultad de arquitectura, diseño y urbanismo](#). García, Stella Maris; Vazquez, Stella Maris; Noriega Biggio, Marianela
 - [Presentación de publicación: Construcción con tierra](#). Patrone, Juan Carlos; de Schiller, Silvia; Martin Evans, John; Rotondaro, Rodolfo
- [Síntesis del moderador de mesa 4](#). Mabel López.
 - [Dinámicas de aprendizaje 2.0: Apropiación pedagógica de las plataformas digitales participativas para la enseñanza proyectual](#). Bonavena, Claudia; Chao, Sabrina; Mato, Gastón; Pujol, Mónica; Díaz Colodrero, Germán; Anarella, Luciana
 - [La integración praxis - formación y la enseñanza del diseño en los nuevos escenarios](#). Lapadula, María Inés; Quiroga, Carolina; Rempel, Jorge
 - [La investigación-acción en el taller de diseño. Mapa de Diseño Digital](#). Agüero, Marcos; Mato, Gastón; López, Florencia; Cruz, Diego; Feinsilberg, Sebastián; Pujol, Mónica, Farkas, Mónica
 - [El poder y sus configuraciones espaciales en el taller de diseño](#). Galiana, Cecilia; Pujol, Mónica; Díaz Colodrero, Germán; Anarella, Luciana
 - [Repensar el taller de Diseño: un modelo pedagógico que dé cuenta de nuevas modalidades disciplinares](#). Anarella, Luciana

Ponencias de la unidad Historia y Crítica

- [Síntesis del moderador de mesa 1](#). Marina Vasta
 - [La Facultad de Arquitectura de la UBA en la Manzana de las Luces](#). Alburquerque, Lyliam; Vaisman, Sara; Quiroga, María Sol
 - [Arquitectura + analogía biológica](#). Valentino, Julio
 - [El árbol de la integración](#). Giménez, Carlos Gustavo; Mirás, Marta; Valentino, Julio
 - [Estética del encuentro, espacios de integración social, la vivienda urbana en Buenos Aires entre 1880-1914](#). Roussos, Dafne Elena
 - [Mar del Plata, obras y profesionales. 1945-1975](#). Granero, Melecia
 - [IN-disciplinas: proyecto, inclusión e identidad. La construcción de la mirada en los festejos del Bicentenario](#). Guevara, Adriana
 - [La dimensión simbólica de la arquitectura: Estudio de caso](#). Vaisman, Sara; Leonardi, Rosana; Alonso, Alejandro
- [Síntesis del moderador de mesa 2](#). Sandra Sanchez
 - [El cine negro en la década del 2000: Una aproximación al último cine argentino](#). Madedo, Fernando
 - [El diseño industrial argentino: integrando ingenio y sustentabilidad](#). Bianchi, Pablo
 - [Indumentaria y Cultura. Buenos Aires siglo XX](#). Leonardi, Rosana; Roussos, Dafne; Vaisman, Sara; Driussi, Cristina; Hekier, Lidia, Iracet; María de Lourdes.
 - [Sistema de la moda en la cultura sustentable](#). Gávito, Mariana Pilar
 - [Proceso de vertebración de las prácticas de enseñanza cinematográfica en Argentina](#). Campodónico, Raúl Horacio
 - [Diseño audiovisual e historia urbana del macrocentro](#). Boselli, Alberto; Raponi, Graciela
- [Síntesis del moderador de mesa 3](#). Verónica Joly
 - [Sobre los modos de operar en arquitectura. Los géneros del conocimiento en el proceso de proyecto](#). Briend, Pedro
 - [Integración, hegemonía y disciplina](#). Cravino, Ana; Tisera del Pozo, Mariela
 - [Historia del paisaje. Una práctica de integración desde el grado](#). Mirás, Marta
 - [Proyecto y cultura integración en la diversidad de las experiencias latinoamericanas](#). del Valle, Luis; Bonasorte, Laura; Hachmann; Verónica
 - [Filosofía, arquitectura y poder: una trinidad no tan santa](#). Amuchástegui, Rodrigo Hugo

- [Controversias de la modernidad. Un modo de aproximación a la problemática histórica de lo moderno.](#) Nuviala, María Violeta

Ponencias de la Unidad Planamiento Urbano y Regional

- [Síntesis del moderador de mesa 1.](#) Mariana Schweitzer
 - [El transporte y la energía en el proceso de integración regional para el norte argentino.](#) Schweitzer, Mariana; Carrizo, Silvina
 - [Los proyectos de vialidad y movilidad como instrumentos de integración socioterritorial: el caso del proyecto urbano ambiental para el camino de sirga en la cuenca del Riachuelo.](#) Mora, Fedora; Tomietto, Macarena
 - [La integración del conocimiento interdisciplinario en el ejercicio de la planificación urbana y del transporte.](#) Orduna, Martín Blas
 - [Los tratados internacionales y la medición de su aplicación. Algunas consideraciones para la cuestión de la accesibilidad.](#) Liljesthrom, Moira; Robert, Federico
 - [Políticas urbanas regulatorias: ¿por qué regular el transporte urbano?](#) Krüger, Ralph
- [Síntesis del moderador de mesa 2.](#) Tamara Acosta
 - [Hacia nuevas prácticas de enseñanza del urbanismo.](#) Alonso, Vanesa; Larumbe Araujo, Mariana; Mijal Orihuela, Gabriela; Tella, Guillermo
 - [Apuntes sobre una didáctica relativa a la producción del hábitat humano.](#) Perez, Rómulo
 - [La integración entre lo proyectual, lo social y lo académico. Un desafío.](#) Macera, Rodolfo; Batain, Alejandro; Mayo, Patricia; Vairiolatte, Gustavo; Casentini, Florencia; Cantiri, Juan Ignacio; Villalba, Débora; Henderson, Hayley
 - [Latinoamérica: el desafío del siglo xxi. Ciudades inclusivas.](#) Wainstein-Krasuk, Olga; Perahia, Raquel; Gerscovich, Alicia
 - [Mapeos de Buenos Aires: hibridación de Sistemas de Información Geográfica, procesos de teledetección y contenidos creados en entornos sociales colaborativos en línea, hacia la superación de las cartografías bidimensionales de variables urbanas tangibles.](#) Barretto, Silvia; Borthagaray, Juan Manuel; Schmidt, Inés; Argumedo, C.; Behar, A.; Hölzel, G.; Carrizo, A.; Maidana Legal, A.; Lagues Obregón, O.; Vidal, L.; Strugo, M.; Majul, V.; Zambrino, V.
 - [Desarrollo local en la Ciudad de Buenos Aires. Un desafío entre la competitividad territorial y la inclusión social.](#) Goicoechea, Ma. Eugenia
- [Síntesis del moderador de mesa 3.](#) Verónica Paiva
 - [Para un auténtico proyecto de integración: ¿urbanismo social o simplemente urbanismo?](#) Szajnberg, Daniela; Cordara, Christian; Cambón, Nicolás; Sorda, Gabriela; Luna, Noel; Pisano, Javier; Atadía, Florencia; Jáuregui, Guillermina; Ludovico, Gastón
 - [Visiones compartidas hacia la radicación de los trabajadores en la Colonia Raúl Sendic.](#) Antonaccio Balarini, G.; Echeverría, L.; Martínez, R.; Soria, V.
 - [Los proyectos urbanos inclusivos y el hábitat saludable.](#) Salvarredy, Julián; Jaime, Eugenia; Ricardo, de Francesco; Clara, Mansueto
 - [El autodesarrollo como herramienta: de la complejidad a la búsqueda de auto-organización local. Alcances de un proyecto académico en villa 15 \(Ciudad Oculta\) CABA.](#) de Sárraga, Ricardo
 - [La ciudad multicultural: La cuestión del crecimiento de los asentamientos informales y la inmigración internacional en la metrópoli de Buenos Aires.](#) Murillo, Fernando; Abba, Artemio; Tábbita, Julia
 - [La ciudad de El Alto-La Paz y su integración en la dinámica social.](#) Díaz, Mariela Paula
 - [Conflictos e integración en torno a los procesos de producción social de normativa urbana en la Ciudad de Buenos Aires.](#) Cabrera, Cecilia; Scheinsohn, Mariano
- [Síntesis del moderador de mesa 4.](#) Valeria Snitcofsky
 - [Urbanizaciones Cerradas en la Zona Costera del Delta del Paraná. Nuevas Modalidades de Ocupación y sus Impactos Ambientales.](#) Dadon, J. R.; Acosta, T. H.; Kishimoto; Oldani, D. J. I.; Giorno, M.; Pezzoni, M.
 - [Integración de las áreas protegidas costeras en el planeamiento regional y la gestión del manejo costero.](#) Boscarol, Nadia; Dadon, José
 - [Valoración de la naturaleza e impactos socio-territoriales asociados a Urbanizaciones cerradas en la zona costera del delta del Paraná: un análisis de discurso.](#) Breymann, R.
 - [Gestión de los vacíos urbanos: el proyecto como proceso de integración social. Una práctica singular en Viena, Austria.](#) Gerscovich, Alicia; Wainstein-Krasuk, Olga; Perahia, Raquel; Cavalieri, Mariana
 - [Estrategias Urbanas Inclusivas para la inserción de planes de vivienda.](#) Negro, Juan Pablo

- [Evaluación de mejoramiento de viviendas como instrumento proyectual en políticas habitacionales integrales](#). Motta, Jorge Martín

Ponencias de la unidad Morfología y Comunicación

- . [Síntesis del moderador de mesa 1](#). Rodrigo Amuchástegui
 - [Integrar el arte y la técnica en el Proyecto Audiovisual: artista + pantalla + espectador](#). Speziale, Anabella
 - [La “visualización de la información” desde un enfoque “técnico- tecnológico” y su incidencia en el campo del “Diseño Estratégico”](#). Dalle, Leandro Marcelo
 - [Aportes de la tecnología 3-d estereoscópico al lenguaje audiovisual](#). Nascimento da Silva, Marlene; Rodriguez, Luciano A.; Ratcliffe, Geraldine
 - [Géneros icónicos híbridos como base de acciones semióticas contrahegemónicas. El caso del grupo iconoclastas](#). Pinkus, Nicolas; Lopez, Gustavo
 - [Tipografía urbana: imaginarios e identidad visual. Ejemplificaciones en un caso de estudio; eje Av. de Mayo](#). Pinkus, Nicolas; Lopez, Gustavo; Rodriguez, Alejandra; Sanchez, Angelina
 - [Dilemas contemporáneos de los roles comunicacionales del diseño y su integración en el ámbito epistemológico y social](#). Gómez, Martín Gonzalo
- . [Síntesis del moderador de mesa 2](#). Alejandro Abaca
 - [Integración o interacción ¿un “acto morfológico”?](#). Pellicer, Homero
 - [Parametrización de superficies generadas por parábolas](#). Trozzoli, Mabel; Coronel, Juan López
 - [La simetría, operacion formal común a seis disciplinas del diseño](#). Gutierrez, Liliana; Gramon, Ruben
 - [Biomimética de la forma](#). Granero, Adriana
 - [Cuerpo, forma, sentido: un recorrido posible](#). Sanjurjo, Moira; Barbosa, Gustavo
 - [Pliegue material. Mapeos, diagramas, patrones](#). Quipildor, Gabriel Alejandro
- . [Síntesis del moderador de mesa 3](#). Verónica Vitullio
 - [¿Cómo representan la violencia los niños escolares? Un estudio de dos casos: Buenos Aires y México DF](#). López, Mabel Amanda; Ortiz, Georgina
 - [La relevancia de la capacidad proyectual de diseñar en el ciclo inicial de la enseñanza superior](#). Fèvre, Roberto Mario; Fernández, Stella Maris; Iacub, Laura
 - [El potencial integrador de internet volcado a la educación desde la plataforma comunicacional crossmedia](#). Ratcliffe, Geraldine
 - [Integración didáctica en el aula: la experiencia de la cátedra itinerante de color](#). Becerra, Paulina; Castillo Cabezas, Javier; Maillo Puente, Lucía; Castellá Esplugas, Matías
 - [Una didáctica como mediadora](#). Sanjurjo, Moira
 - [La fotografía como herramienta de construcción disciplinar del espacio arquitectónico y método morfológico proyectual. Valores y aportes a la comunicación y la didáctica del proyecto](#). Kulekdjian, Federico Manuel

Ponencias de la unidad Proyecto y Habitar

- . [Síntesis del moderador de mesa 1](#). Adriana Apollonio
 - [Espacio Público Sustentable. Proyectos de democratización y educación ciudadana](#). Miguel, Sebastián
 - [Experiencias pedagógicas proyectuales de grado y posgrado en contextos de segregación socio-espacial](#). Negro, Juan Pablo; Fernández Buffa, Rodrigo; Crivos, Bárbara; Pérez Wodtke, Mercedes; Solari, Lucía; Rapisarda, Natalia
 - [Interacción docencia / investigación – docencia / comunidad](#). de Debuchy, Astrid B.; Sandoval, Ana maría; Dalaisón, Wilhelm
 - [Integración e inclusión en el ámbito de la educación pública](#). Urroz, Gisela; Galloni, María Nélica; Álvarez, Alejandra
 - [Una experiencia de integración didáctica entre enseñanza, formación e investigación. Ejercicio de Intervención urbana "Centro Institucional Distrito Tecnológico, Sede Comuna 4 y C.C. Parque Patricios"](#). Giusti, Mariana; La Valle, Gabriel Leandro
 - [Integración proyectual y social: articulación de saberes proyectuales para la incorporación y abordaje de problemáticas sociales en situaciones reales, en la formación, investigación y extensión](#). Pedro, Beatriz
- . [Síntesis del moderador de mesa 2](#). Jorge Sarquís
 - [Para que la naturaleza no sea un lujo: Menos es más](#). Skvarca, Verónica
 - [Lógicas abiertas](#). Doberti, Roberto; Giordano, Liliana

- [La Arquitectura en la encrucijada de 3 culturas: textual, visual y material.](#) Sarquis, Jorge
- [Proyectar integrando el patrimonio: la obra nueva en el medio heredado.](#) Casal, Stella Maris
- [Proceso de investigación proyectual en centros de salud mental.](#) Abades, Irma
- [Territorio & Proyecto. El horizonte de la práctica proyectual.](#) Nuñez, Teresita
- [Síntesis del moderador de mesa 3.](#) Julián Salvarredy
 - [Articulaciones inclusivas. Integración de barrios populares con entornos urbanos consolidados.](#) Bozzola, Santiago; Encabo, Martín
 - [Diseño para la inclusión sociolaboral. La innovación en tecnología de productos y procesos en el marco de programas de reurbanización inclusiva.](#) Clavell, Soledad; Senar, Pedro
 - [Dimensión política del espacio público proyectado: poder y resistencia en la ex AU 3.](#) Menchón, Ángela; Motta, Jorge Martín; Cuesta, Carolina; Negro, Juan Pablo; Solari, Lucía; Rapisarda, Natalia; Pérez Wodtke, Mercedes; Fernández Buffa, Rodrigo; Crivos, Bárbara
 - [Proyecto de integración urbana y social en un asentamiento informal en área urbana consolidada que conviven con loteo formal. La Loma, Olivos.](#) Contreras, Mauricio
 - [El diseño y la concreción participativa de la transformación de las condiciones patológicas del hábitat de los niños/as y adolescentes que viven en la calle. Además de generar avances en las condiciones saludables de hábitat, se constituye como propuesta terapéutica, integradora y socializadora.](#) Gagliano, Sergio
 - [El “Derecho a la Ciudad” como proyecto urbano? Lecciones de historias barriales en áreas segregadas de la metrópoli de Buenos Aires.](#) Murillo, Fernando; Díaz, Sandra; Snitcovsky, Valeria
 - [La Problemática del mejoramiento de las condiciones del hábitat y la vivienda en configuraciones urbanas informales consolidadas y Densificadas Parámetros e intervenciones para garantizar calidad de habitabilidad standard. Desarrollo de Instrumentos de Diagnóstico e Intervención Participativos. Caso Manzana 27- Barrio YPF- Villa 31 CABA. Avances del trabajo realizado desde el TLPS.](#) Bandieri, Paula Gabriela; Sucari, Andrea; Lanza Castell, Monserrat; Carreira, Lorena; Duarte, María; Donizetti, Lucía; Guido, Mariana; Schroeder Mac Leay, Olivia; Molina y Vedia, Paula; Rodriguez, María Laura
- [Síntesis del moderador de mesa 4.](#) Verónica Pujol
 - [Cadena de Valor de la Piel Caprina. Puesta en valor de pieles caprinas -con proceso de curtido intermedio- a través de su aplicación en producto y procesos para la mejora de las condiciones sociolaborales de pequeños productores asociados del NOA.](#) Senar, Pedro; Simonetti, Eduardo; Melaragno, Marcela; Armendariz, Jorge
 - [Robots – Prácticas evolutivas digitales integradas a procesos de diseño.](#) Garrido, Federico
 - [Dispositivos sensibles en procesos proyectuales complejos.](#) Eliashev, Federico
 - [El habitar paramétrico.](#) Miret, Santiago
 - [Percepción y diseño de la dimensión sonora en los objetos.](#) Sanguinetti, Marco
 - [Geometría sensible en la arquitectura biológica.](#) Aresta, Marco; Scialpi, Giulia; Castaño, Gonzalo

Ponencias de la unidad Tecnología en Relación Proyectual

- [Síntesis del moderador de mesa 1.](#) Gabriela Casabianca
 - [Aplicación de la teoría de proporciones al diseño de formas.](#) Winitzky de Spinadel, Vera M.
 - [Efecto de la forma de las envolventes en el control del ruido.](#) Maristany, Arturo; Abadía, Leandra; Agosto, Miriam; Carrizo Miranda, Lorena
 - [El método de investigación científica aplicado al diseño de productos. Una propuesta de integración del método científico al proceso proyectual.](#) Barbirotto, Damian
 - [Exploraciones tecnomorfológicas con funcionalidades médicas aplicadas al cuerpo humano.](#) Tieffemberg, Ingrid
 - [El nuevo paradigma contemporáneo. Del diseño paramétrico a la morfogénesis digital.](#) Fraile, Marcelo
 - [Innovaciones en diseño de dispositivos médicos: Integración y contexto en teoría de los sistemas complejos.](#) Ghersi, I., Miralles, Mónica T.; Vecchio, Ricardo
 - [Diseño de un vehículo hexápodo como investigación proyectual integradora de distintas disciplinas científicas, con el objetivo de ser utilizado en territorios de difícil acceso.](#) Mariño, Mario; Ferrari, Héctor; Becerra, Paulina; Fernández Laffont, Luciana; Girardi, Analía; Tomé, Gerardo; Grassi, Miguel; Da Silva, Julián
- [Síntesis del moderador de mesa 2.](#) Verónica Snoj
 - [Desarrollo de un marco de referencia para la formulación de programas de adaptación al cambio climático en urbanizaciones costeras.](#) Fèvre, Roberto; Dadon, José

- **Sustentabilidad de los materiales: compatibilidad tecnológica e integración proyectual de ayer, hoy y mañana.** Mühlmann, Susana
- **Investigación y docencia. Estudios sectoriales productivos para la consolidación de exploraciones proyectuales en el taller de diseño industrial.** Delucchi, Dolores; Garbarini, Roxana
- **Energía solar aplicada al diseño industrial.** Marusic, Jorge Antonio; de Schiller, Silvia
- **Eco Centro CEP en EMAJEA, (Escuela municipal de Arboricultura, Jardinería y Ecología aplicada de Lomas de Zamora).** Yajnes, Marta Edith; Tartaglia, Ricardo; Caruso, Susana,
- **Encrucijada ambiental.** Amielli, Liliana; Rossi, Silvia
- **Líneas prioritarias de investigación en el diseño bioclimático, su integración proyectual y transferencia al medio.** Figueroa, Anibal; Fuentes, Víctor; Castonera, Gloria; Valerdi, Héctor; de Schiller, Silvia; Martin Evans; John

Audiovisuales

- . **Presentación.** Arq. Graciela Raponi.
 - **Piel.** García, Marina; Isidori, Agustina
 - **Vivienda masiva. Metodologías paramétricas.** Eliashev, Federico; Garrido, Federico; Miret, Santiago; Encabo, Martín; Menichetti, Federico
 - **Proyecto Habitar FADU UBA.** Jaime, Eugenia; Jaime, Gabriela; Borgna, Belén; Otero, Martín; De Francesco, Ricardo; Mansueto, Clara; Pianzola, Virginia; Rodríguez, Verónica; Salvarredy, Julián; Guzman; Camila
 - **El proceso creador como práctica integradora.** Soibelzohn, Naón; Lazarte, Guillermo
 - **La Mirada aplicada. Intervención Parque de la Memoria. Escuela pública - Universidad pública - Espacio público. Relatos de la Mirada.** Ortiz, Juan D.
 - **Entre.vistas.** Rojo, Martín

Pósters

- **Consumos suntuarios de las elites porteñas: moda y vestido en la primera mitad del siglo XX.** Zambrini, Laura; Faccia, Analía
- **Cuerpos y “estrategia de la alegría”. Territorios en disputa en la última dictadura militar y post dictadura.** Lucena, Daniela; Laboureau, Gisela
- **Cuenca Matanza Riachuelo: reestructuración y densificación de vivienda colectiva de fines de sXIX y principios de siglo XX.** Molinari, Inés
- **Integración entre distintos niveles de Historia en la cátedra Molinos.** Gallardo, Ramiro
- **“Bioconstrucción”. Integración e independencia.** Aresta, Marco; Scialpi, Giulia; Castaño, Gonzalo; Mayer, Nico
- **Escalas de integración aplicadas a edificios con protección patrimonial.** Muñoz, Andrés; Bellusci, Laura; Briasco, Fernanda
- **Los instrumentos de planificación y gestión en la agenda urbanística del siglo XXI.** Szajnberg, Daniela; Cordara, Christian; Muchinsky, Valeria; Pisano, Javier; Bories, Carina; Luna, Noel; Cambón, Nicolás; Larre, Martín; Singer, Andrés; Grinman, Sergio; Karol, Jorge; Sorda, Gabriela; Atadía, Florencia; Jauregui, Guillermina; Perazzi, Gabriel; Ludovico, Gastón
- **Diseño textil mapuche. Forma y etnomatemática.** Franco, Marcela; Tiemroth, Sabina
- **Vivienda masiva. Metodologías paramétricas.** Eliashev, Federico; Garrido, Federico; Miret, Santiago; Encabo, Martín; Menichetti, Federico
- **El proyecto de rehabilitación como instrumento de integración de los nuevos modos de habitar.** Quiroga, Carolina; Lapadula, María Inés; Quiroga, Mariana
- **Ciudad e inmigración, espacio público en la CABA.** Castiglioni, Rossana
- **Accesibilidad universal. Armonización legislativa.** Urroz Gisela; Marcela Mercuri ; Benardelli, Claudio
- **El edificio escolar sustentable como espacio integrador y formador de la comunidad.** Casabianca, Gabriela; Snoj, María V.; Marusic, Jorge
- **Alcances y definiciones del diseño social en la enseñanza del diseño gráfico universitario: una cartografía del caso FADU-UBA.** Rognoli Arango, Martín; López, Mabel Amanda
- **Diseño sin fines de lucro.** Pano, Natalia; Acuña, Pablo; Maniago, Valeria; Dubois, María José
- **Aportes de la tecnología 3-d estereoscópico al lenguaje audiovisual.** Nascimento da Silva, Marlene; Rodriguez, Luciano A.; Ratcliffe, Geraldine
- **La Mirada aplicada. Intervención Parque de la Memoria. Escuela pública - Universidad pública - Espacio público. Juegos de la mirada.** Figueroa, Mariana; Vitullo, Verónica; Cortiñas, Alejandro; Boselli, Lina; Sánchez, Paula; Cuccovillo, Fernando; del Mastro, Ariel; Ortiz, Juan; Bermudez, Eduardo

- **Estrategia de integración en el entorno comunicacional. Propuesta de Señalización inclusiva.** Apollonio, Adriana; Godoy, María Eugenia; Díaz Cisneros, Pilar
- **Transformación de Fourier aplicada al análisis de morfologías urbanas.** Mahiques, Myriam B.
- **TDE-AC: Software específico para la investigación proyectual.** Gonzalez, Carlos
- **La cesía en la producción cerámica: una exploración material de las posibilidades técnicas asociadas a la distribución espacial de la luz.** Ovit, Catalina; Becerra, Paulina
- **Modalidades de lo grupal en los talleres de diseño en la Carrera de Diseño Gráfico, FADU-UBA.** Guigui, Mercedes; Durán Prieto, Jimena; Movilla, Noelia
- **Universidad – investigación – integración. Indagaciones y experiencias con ingresantes a las carreras de la facultad de arquitectura, diseño y urbanismo.** García, Stella Maris; Vazquez, Stella Maris; Noriega Biggio, Marianela
- **Experimenta.** La experiencia de la forma. Cat. Arq. Lisman
- **Interacciones entre la práctica docente y la investigación.** García, Verónica

Paper

Efecto de la forma de las envolventes en el control del ruido

Autores: Maristany, Arturo; Abadía, Leandra; Agosto, Miriam; Carrizo Miranda, Lorena

Correo electrónico: arturo.maristany@gmail.com

Sede de Investigación: Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas, UNC

Resumen

En los últimos años el ruido comenzó a adquirir importancia hasta convertirse en uno de los agentes de contaminación más difundidos y difíciles de controlar. El nivel de ruido que poseen los ambientes interiores de determinadas tipologías dependerá fundamentalmente de la fuente de ruido incidente, la conformación de las vías de tránsito, la distancia de las mismas al edificio y finalmente de las características de la envolvente que conforman las distintas fachadas.

Entre los elementos constructivos característicos de un edificio la envolvente es la que permite la vinculación o aislación de los espacios interiores con el exterior. Su tratamiento, características de diseño y materialidad transformaran a esta piel o fachada en un elemento negativo o positivo desde el punto de vista del acondicionamiento y el confort interior. La resolución de las actuales envolventes, adolecen muchas veces de la evaluación y del estudio previo necesario en función del destino para el cual están construidas. En este aspecto son dos las variables que se pueden considerar: el aislamiento acústico del elemento de cierre y la potencial atenuación producida por la forma del plano de fachada. El concepto de aislamiento acústico implica un corte brusco de la propagación sonora, mientras que los elementos que conforman los planos de fachada como balcones, aleros, barandas, parapetos, etc., ofrecen una atenuación progresiva que depende de las características geométricas y de los coeficientes de absorción de las superficies límites. Los antecedentes bibliográficos relacionados con el estudio de este aspecto, demuestran que la influencia de la forma de la fachada en la atenuación del ruido es un aspecto poco estudiado que merece una consideración particular.

El objetivo de esta ponencia es presentar resultados de análisis y evaluación de la influencia que diferentes configuraciones de envolventes tienen sobre el control del ruido y su incidencia en el aislamiento acústico global. Se muestran los primeros resultados obtenidos en el marco de un proyecto de investigación relacionado con la influencia de la forma de las envolventes en el control de agentes ambientales.

Ponencia

Introducción

Desde el punto de vista arquitectónico la fachada moderna está generalmente dominada por la razón geométrica [1], lo cual implica "precisión dimensional y diferenciación conceptual y material; neutralidad y anonimato", la fachada concebida bajo este esquema, frío y desnaturalizado, por lo general se caracteriza como una sumatoria de partes cuyo comportamiento es imprevisible. La adecuada resolución de una envolvente no solo es aquella que plásticamente o desde el punto de vista arquitectónico aporta elementos de valor, sino también aquella que garantice la posibilidad de habitabilidad y desarrollo de las actividades previstas en los espacios que las mismas delimitan.

Está demostrado que la correcta configuración y diseño de la envolvente como un todo, teniendo en cuenta la luz, el calor y el sonido de manera conjunta se traduce en un diseño óptimo donde se han tenido en cuenta todos los componentes del confort, visual, térmico y también acústico [2]. Los parámetros de confort interior no son solo térmicos son también lumínicos y acústicos y estas condiciones necesarias se logran con una correcta configuración y evaluación de la relación entre el exterior y el interior.

Las fachadas, que constituyen los cerramientos de los espacios que están requiriendo un adecuado tratamiento acústico, deben estar tratadas con el correcto aislamiento, así como también deben tener el mismo aislamiento acústico aquellos elementos constructivos próximos y/o adyacentes a la misma. Es claro que dicho nivel de aislación se debe considerar para el ruido aéreo proveniente fundamentalmente del tráfico rodado de la vía considerada. Además debe evaluarse el uso o destino de los espacios o recintos limitados por dicha fachada, los niveles o alturas donde se realizan las mediciones sobre la fachada y los niveles sonoros en la zona urbana donde está implantado el edificio [3].

El concepto de aislamiento acústico implica un corte brusco de la propagación sonora, mientras que los elementos que conforman los planos de fachada como balcones, aleros, barandas, parapetos, etc., ofrecen una atenuación progresiva que depende de las características geométricas y de los coeficientes de absorción de las superficies límites. Los antecedentes bibliográficos relacionados con el estudio de este aspecto, demuestran que la influencia de la forma de la fachada en la atenuación del ruido es un aspecto poco estudiado que merece una consideración particular, no pudiéndose hasta el momento establecer una metodología de medición o cálculo específica [4]. La EN 12354-3:2000 en su anexo C orienta una posible mecánica de medición y cálculo de la influencia de la forma de la fachada [5]. La Norma refiere que el efecto de la forma exterior de las fachadas puede considerarse tanto

de manera negativa cuando se produce una mayor transmisión acústica, o por el contrario será positiva si se logra un menor índice de transmisión acústica. Los efectos negativos obedecen a las reflexiones adicionales y al campo acústico reverberante que podría producirse si el balcón genera un encapsulamiento alrededor del plano de fachada. Es conocido que la transmisión del sonido en el aire a través de la fachada es consecuencia de la transmisión del sonido por cada uno de los elementos componentes de la fachada del edificio [6]. Considerando que la transmisión de cada elemento es independiente en la transmisión de los otros, es posible evaluar de forma separada el aporte que puede producir la configuración del plano de fachada en la atenuación global de la envolvente. Así, cada tipología de balcón (balcón en galería, balcón cerrado, balcón abierto, balcón terraza, etc.) presenta características formales propias y que merecen una evaluación y medición particularizada. El anexo E de la Norma UNE - EN 12354-3, 2000, establece que el nivel de presión acústica obtenido en el interior del espacio considerado, se obtiene a partir de la suma de la contribución de cada elemento de la fachada al nivel de presión acústica en el interior teniendo en cuenta el nivel de presión acústica incidente, la influencia de la forma de la fachada y el índice de reducción acústica aparente para cada elemento separadamente.

El presente trabajo tiene como objetivo general aplicar una metodología práctica de medición in situ, con el fin de evaluar la atenuación acústica en función de la conformación y geometría de los planos de fachada. También como objetivos particulares se busca establecer resultados a partir de la medición del componente fachada y la influencia de balcones existentes en la misma; realizar mediciones de dicha fachada con la incorporación de diferentes materiales en los paramentos y limitantes del balcón a los fines de poder establecer valores de disminución del nivel de ruido incidente sobre el plano de aventanamiento y comparar los resultados obtenidos con lo establecido por la Norma y sus anexos a los fines de poder establecer validez y confiabilidad en la metodología y acciones futuras.

Desarrollo

Caso de estudio

Se tomó como modelo para las evaluaciones los balcones de la fachada de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Córdoba, figura 1.

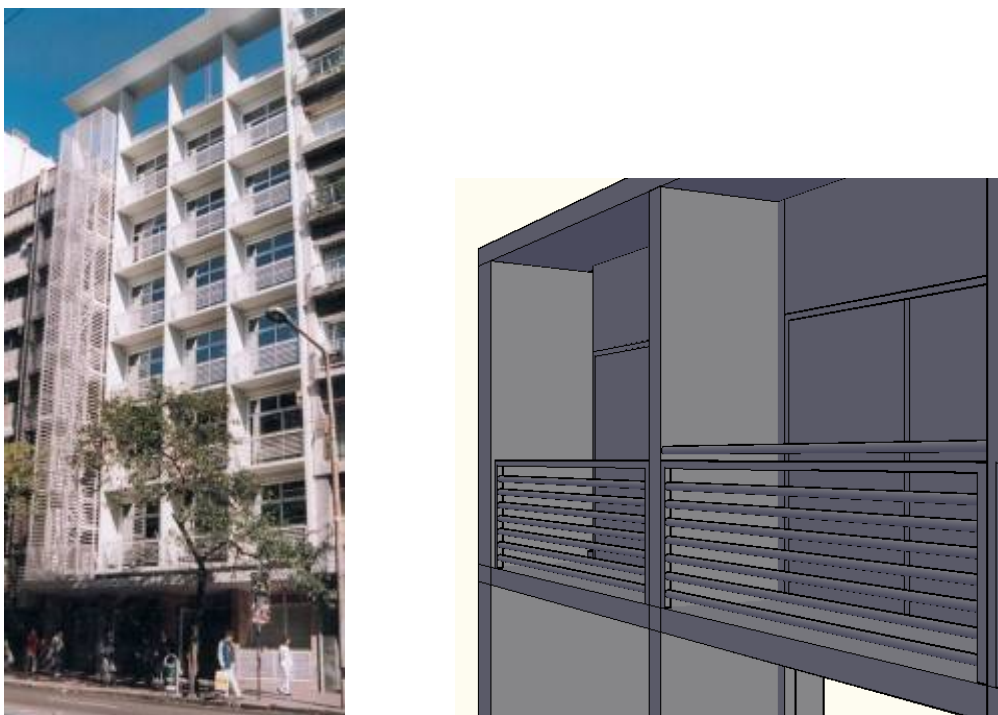


Figura 1. Fachada del edificio y detalle de balcones

La conformación y dimensiones de los balcones del edificio, figura 2, permiten disponer de elementos destinados a evaluar la influencia de diversas variables que influyen en el control del ruido que llega al plano de aventanamiento: línea de visión entre fuente sonora y receptor, absorción de planos horizontales y verticales del cerramiento y transparencia de las barandas. El edificio se encuentra ubicado sobre la Av. Vélez Sarsfield con alto nivel de tránsito vehicular el cual es tomado como fuente de ruido externo para la evaluación. La presencia de edificios de menor altura en la vereda opuesta asegura las condiciones de campo sonoro necesarias. No tiene edificios enfrentados que condicionen el campo sonoro. En el caso de estudio seleccionado, la fachada motivo de

evaluación debe dar respuesta a los requerimientos de habitabilidad y condiciones de confort interior que permita el desarrollo de las actividades previstas en los espacios que las fachadas delimitan. Estos espacios son aulas que se utilizan para el dictado de clases teóricas y prácticas, lo cual exige condiciones acústicas muy específicas.

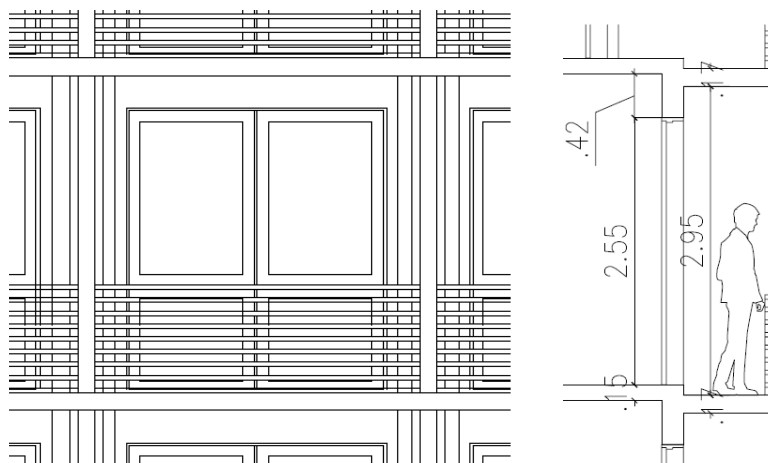


Figura 2. Detalle de balcón

Metodología

Para cada alternativa de tratamiento se realizaron mediciones en base a la metodología propuesta en el anexo informativo C de la Norma Europea EN 12354-3 [5]. Se midió el nivel de presión sonora de manera simultánea en el plano del aventanamiento ($L_{1,s}$) y a 2 metros de distancia del plano de fachada ($L_{1,2m}$). En el marco de la norma tomada como referencia el nivel de atenuación o de influencia de la forma de fachada se calcula de acuerdo a la expresión (1).

$$\Delta L_{fs} = L_{1,2m} - L_{1,s} + 3 \quad (1)$$

En donde:

$L_{1,2m}$ es el nivel de presión acústica medio a 2 metros de la fachada, en dB

$L_{1,s}$ es el nivel de presión acústica medio sobre la superficie exterior del plano de fachada, incluyendo el efecto reflectante de ese plano, en dB.

De acuerdo a lo expresado en la norma la diferencia de nivel debida a la forma de la fachada, ΔL_{fs} , depende de la forma básica de la fachada, de la absorción de la parte expuesta de cielorraso y de la dirección general del sonido incidente, representado por la altura de línea de mira sobre el plano de la fachada. En la figura 3 se muestran estos parámetros extraídos de la norma.

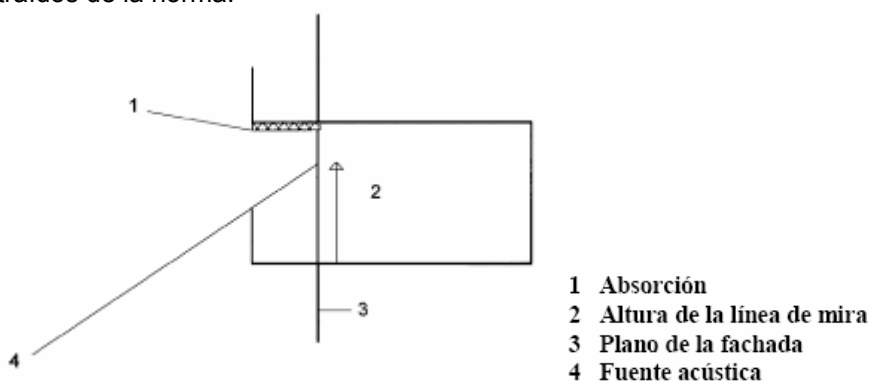


Figura 3. Parámetros relevantes a la diferencia de nivel por la forma (de EN 12543-3)

Se realizó un análisis preliminar comparativo del comportamiento de los balcones sin tratamiento en diferentes pisos a los efectos de verificar la influencia del posible campo reverberado existente en el canal de la calle. Se confirmó que en los pisos bajos la influencia es importante, minimizándose en los pisos más altos por la inexistencia de edificios enfrentados. Por tal motivo se tomó el balcón del último piso para los ensayos, los cuales se basaron en medición de $L_{1,2m}$, $L_{1,s}$ para: a) balcones sin tratamiento (situación existente); b) con tratamiento

absorbente en cielorraso; c) con cerramiento de baranda y d) con cerramiento de baranda y absorción en cielorraso expuesto. En la figura 4 se muestran esquemáticamente la ubicación de balcón, líneas de mira y puntos de medición.

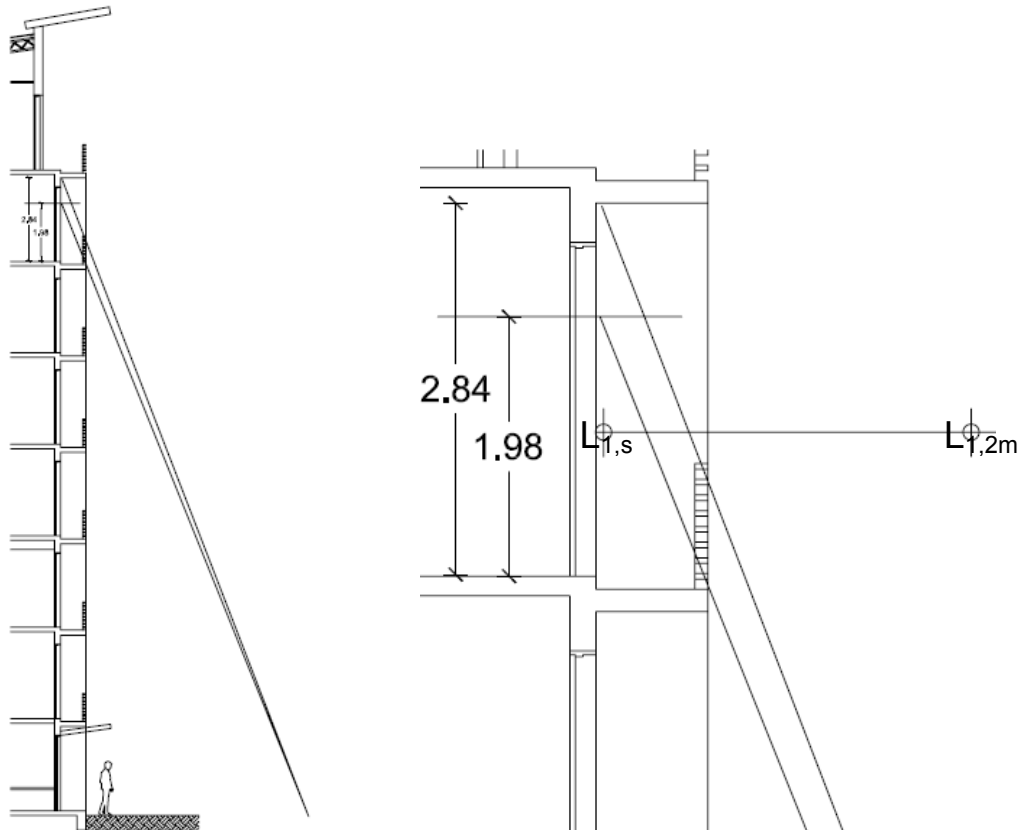
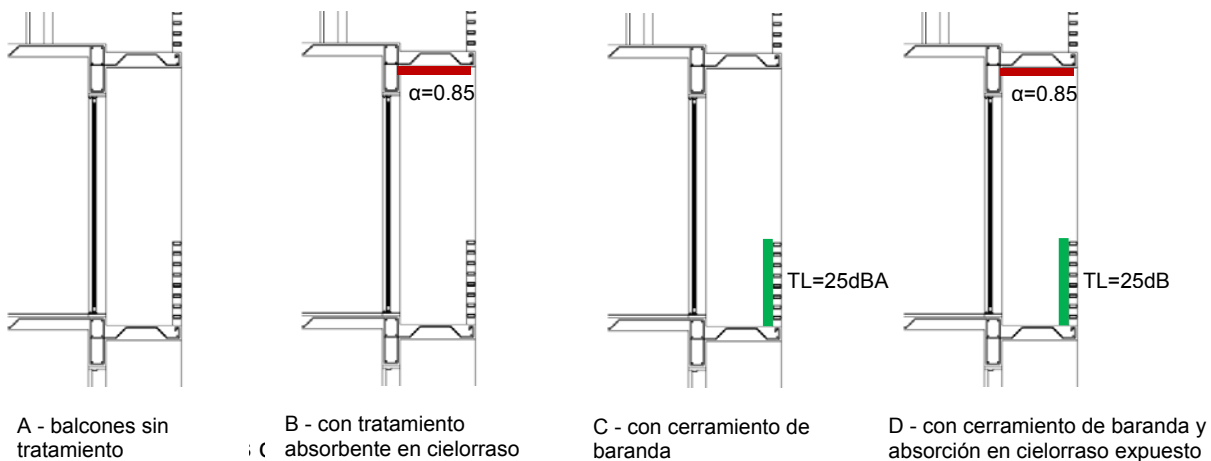


Figura 4. Posición puntos medición y alturas líneas de mira

En los esquemas de la figura 5 se detallan las 4 alternativas seleccionadas para la evaluación.



El elemento absorbente utilizado en el plano de cielorraso está compuesto por un panel de lana de vidrio de 35 kg/m³ de densidad y 2,5 cm de espesor, con recubrimiento final en velo negro, colocado de manera directa, sin cámara de aire, adherido sobre el cielorraso; con una absorción aproximada del 90%. El elemento de cierre de la baranda de los balcones consistió en un panel de madera dura cuya aislamiento estimado por masa es de aproximadamente 25 dBA lo cual asegura un aislamiento mínimo necesario para evaluar la influencia del elemento sobre el plano de fachada. Las mediciones de L_{1,2m} fueron realizadas con un medidor de nivel sonoro marca Brüel & Kjaer modelo 2250 con micrófono montado en soporte extensible a 2 metros del plano de fachada y a 1,20 metros del nivel del piso interior. Las mediciones de L_{1,s} fueron realizadas con un medidor de nivel sonoro marca Brüel & Kjaer modelo 2235 montado en pie a 1,2 m sobre el plano de vidrio de fachada.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados promedios obtenidos en cada una de las situaciones analizadas.

Tabla 1. Valores de ΔL_{fs} alcanzados para cada alternativa

	A	B	C	D
Absorción en cielorraso	No	Si	No	Si
Cerramiento de baranda	No	No	Si	Si
L_{1,2m}	71,4 dBA	71,7 dBA	71,6 dBA	70,8 dBA
L_{1,s}	73,9 dBA	72,6 dBA	71,6 dBA	68,5 dBA
ΔL_{fs}	0,5 dBA	2,1 dBA	3 dBA	5,3 dBA

En los gráficos de la figura 6 se muestra la composición espectral del nivel de presión sonora a dos metros del plano de fachada, $L_{1,2m}$, en donde se observa el predominio de bajas frecuencias característico del ruido de tránsito real utilizado para la evaluación. Por cuestiones operativas no se pudo medir el espectro del nivel de presión sonora sobre el plano de la fachada debiéndose hacer la comparación sobre el nivel global en dBA.

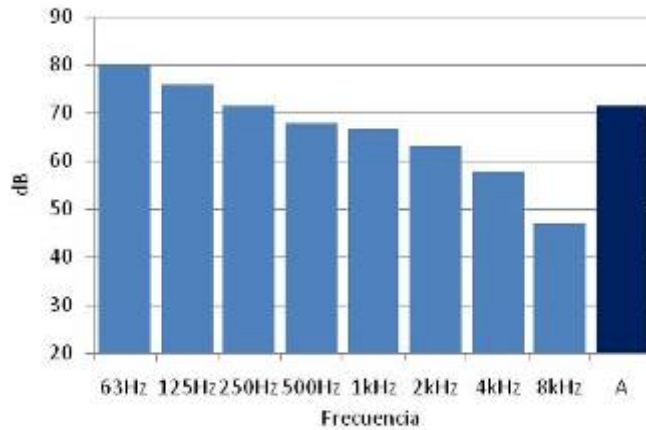


Figura 6. Composición espectral de L_{1,2m}

De acuerdo a los criterios planteados en el anexo C de la EN-12543-3 se podrían aproximar los valores de diferencia de nivel a partir del cuadro reproducido en la figura 7 correspondiente a dicha norma. El caso de estudio se corresponde con los modelo 3 y 4 (galería). Considerando para todos los casos una línea de mira sobre fachada superior a los 2,5 metros y un coeficiente de absorción $\alpha_w \geq 0,9$ para el material en cielorraso, las diferencias aproximadas son las que se muestran comparativamente con los valores reales en la tabla 2.

ΔL_{fs} dB	3 galería			4 galería		
Absorción sobre el tejado (α_w) →	≤0,3	0,6	≥0,9	≤0,3	0,6	≥0,9
Línea de mira sobre la fachada: <1,5 m	-1	-1	0	0	0	1
(1,5-2,5) m	-1	0	2	0	1	3
>2,5 m	1	1	2	2	2	3

Figura 7. Diferencia de nivel según En-12543-3 para caso 8 balconada

Conclusiones

Si bien los valores alcanzados poseen un aumento de la atenuación a medida que las alternativas de control se incrementan los valores medidos tienen algunas diferencias con los valores teóricos, excepto en el caso B donde se considera únicamente el aporte de atenuación producido por el material absorbente en cielorraso. Las diferencias para las alternativas A y B donde no existe cerramiento del plano del balcón tienen una mayor coincidencia con los valores orientativos fijados en la norma. En las alternativas C y D se evidencia que el cerramiento del plano de baranda posee una importancia relativamente superior a la sugerida.

Tabla 2. Valores de ΔL_{fs} según EN-12543 y medidos

	A	B	C	D
Absorción en cielorraso	$\leq 0,3$	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	$\geq 0,9$
Cerramiento de baranda	No	No	Si	Si
ΔL_{fs} medido	0,5 dB	2,1 dB	3 dB	5,3 dB
Línea de mira	1.98	1.98	2.84	2.84
ΔL_{fs} s/EN 12543	0 dB	2 dBA	2 dBA	3 dBA
Diferencia	0,5 dBA	0,1 dBA	1 dBA	2,3 dBA

Se verifico que la conformación de la fachada y la terminación superficial de los planos límites tienen una influencia importante en la modificación del campo sonoro que llega a la fachada y por lo tanto en el nivel de ruido incidente sobre el plano del aventanamiento que cumple la función de aislamiento acústico. Los valores de atenuación alcanzados entre 1 y 5 dBA están dentro de los valores generales que da la EN-UNE 12354-3 para las distintas conformaciones y terminaciones. La metodología de trabajo y los resultados parciales alcanzados justifican la necesidad de continuar con mediciones y simulaciones que permitan desarrollar una metodología confiable para verificar la atenuación que produce la conformación de los planos de fachada.

Se evidencia que es necesario continuar este tipo de estudios haciendo el análisis en el campo de la frecuencia para verificar diferentes tratamiento de cierre y absorbentes posibles y su comportamiento frente a los espectros típicos de ruido urbano. Por lo anterior los resultados presentados son considerados preliminares y demuestran la necesidad del trabajo que se está realizando con este objetivo.

Referencias

- [1] Rodríguez Cheda, J.B.; Raya de Blas, A. (1996). "La imposible levedad del muro". Revista Tectónica 1- Fachadas Ligeras. ATC Ediciones. Madrid.
- [2] Unver, R.; Akdag N.; Gedik G.; Ozturk, L.; Karabiber, Z. (2004). "Prediction of building envelope performance in the design stage: an application for office buildings" Building & Environment 39 (2004) 143-152. Elsevier.
- [3] Sanchidrián, C. D., Pedrero González, A., Navacerrada Saturio, M.A. (2008). Los huecos de las fachadas de los recintos y su protección frente al ruido exterior. VI Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2008. Buenos Aires.
- [4] Gerretsen, E. (2008). Prediction Models for Buildings Performance – European Need and World Wide Use. Euronoise, Acoustics 2008, Paris.
- [5] UNE-EN 12354-3 (2000). Acústica de la Edificación. Estimación de las Características Acústicas de las Edificaciones a partir de las Características de sus Elementos. Parte 3 – Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo contra Ruido del Exterior.
- [6] Saarinen, A. (2002) "Reduction of external noise by building facades: tolerance of standard EN 12354-3". Applied Acoustics 63 (2002) 529-545. Elsevier.