



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Doctorado en Ingeniería

Título de Tesis: MODELO PARA HORMIGONES DE ALTAS PRESTACIONES REFORZADOS CON FIBRAS BAJO ACCIONES EXTERNAS

Tesista: Paula Luciana Argañaraz Saenz

Director: Dra Bibiana M. Luccioni

Dependencia de investigación: Instituto de Estructuras Ing. Arturo M. Guzmán de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la UNT.

Resumen

El uso del hormigón de ultra altas prestaciones reforzado con fibras (HUAPRF) ha sido objeto de numerosos estudios en las últimas décadas para su aplicación en construcción, reparación y refuerzo de elementos estructurales sometidos a cargas dinámicas. Una de las principales desventajas del hormigón de ultra altas prestaciones (HUAP) es su fragilidad, la cual se atenúa al incorporar fibras de acero. El HUAPRF ofrece una excelente resistencia al impacto y a las explosiones, lo que lo convierte en un material prometedor para estructuras expuestas a altas velocidades de carga. El objetivo de esta tesis es extender y calibrar modelos constitutivos que permitan reproducir la respuesta del material bajo cargas cíclicas y dinámicas.

En una primera etapa se analizó el comportamiento cíclico del HRF a partir de un modelo previamente desarrollado para cargas cuasiestáticas monótonas crecientes. El modelo considera las propiedades constitutivas de la matriz y de las fibras, introduciendo el desplazamiento fibra-matriz mediante una modificación en la formulación constitutiva de las fibras. A través de simulaciones numéricas en problemas simples y en vigas con entalla se observó que el modelo describe el comportamiento cíclico del HRF, aunque sin reproducir adecuadamente los lazos de histéresis observados experimentalmente. Para superar esta limitación se incorporó el endurecimiento cinemático no lineal en un modelo elastoplástico acoplado con daño. Posteriormente, se extendió un modelo de compuestos para HUAPRF con el fin de simular el comportamiento bajo altas velocidades de deformación. Se reprodujeron numéricamente ensayos experimentales de diversos autores mediante Barra de Hopkinson en tracción y compresión dinámica, observándose un buen ajuste entre los resultados numéricos y los experimentales. A partir de estos ensayos se identificaron los efectos inerciales asociados a la geometría de las probetas y a la forma de transmisión de la carga, distinguiéndolos de los efectos propios de la velocidad en el material.

Dado que el arrancamiento de fibras es el principal responsable de la tenacidad del material, se extendió el modelo estático previamente desarrollado en el grupo de investigación hacia un modelo dinámico. Se analizaron fibras lisas y con ganchos, con distintas inclinaciones, bajo cargas estáticas y dinámicas, observando el efecto de la velocidad. El modelo incorpora parámetros de interfaz dependientes de la velocidad, calibrados con resultados experimentales, y muestra que los efectos inerciales son despreciables frente al incremento dinámico asociado a la resistencia de la interfaz. Actualmente se trabaja en la calibración final del modelo acoplado de daño y plasticidad para cargas cíclicas.



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Maestría en Matemática

Título de Tesis: Estabilidad de bases de B-splines y número de condición.

Tesista: Lic. Barros, Francisco Luis Miguel

Director: Dr. Garau, Eduardo Mario (FIQ - UNL)

Co-Directora: Dra. Barrionuevo, Amelia del Valle (FACET – UNT)

Dependencia de investigación: Depto. de Matemática - FACET

Resumen

El presente trabajo examina sistemáticamente un problema relevante en análisis numérico: la estabilidad y el número de condición de las bases de B-splines. Desde su creación por Schoenberg en 1946, las splines han adquirido un papel clave en el diseño asistido por computadora y los métodos numéricos aplicados a las ciencias, (Lyche, Morken, 2008). La precisión de los cálculos basados en ellas depende de manera decisiva de la estabilidad de sus bases, que se cuantifica a través del número de condición, indicador de la sensibilidad frente a perturbaciones en los datos.

El estudio desarrolla un recorrido histórico y conceptual que conecta las propiedades de las B-splines con la problemática de la estabilidad. Se analizan en particular los avances vinculados a la conjetura de De Boor que describe la dependencia del número de condición respecto al grado polinomial y de la distribución de nodos (De Boor, 1990). La evidencia teórica y numérica exhibe ventajas en bases cúbicas y cuárticas, frente a grados superiores, en los cuales la inestabilidad se intensifica (Lyche et al., 2023).

El trabajo aporta un conjunto de caracterizaciones teóricas del número de condición, incluyendo una formulación novedosa basada en la inserción de nodos. Asimismo, amplía el análisis desde la norma supremo a q -normas y establece conexiones con la teoría de positividad total, demostrando que las B-splines alcanzan un número de condición mínimo dentro de su espacio funcional, consolidando así su importancia en la aproximación numérica (Carnicer, Peña, 1996).

Referencias

- De Boor, C. (1990). The exact condition of the B-spline basis may be hard to determine. *Journal of Approximation theory*, 60(3), 344-359.
- Carnicer, J. M., & Peña, J. M. (1996). Total positivity and optimal bases. In *Total Positivity and its Applications* (pp. 133-155). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Lyche, T., & Morken, K. (2008). Spline methods draft. *Department of Informatics, Center of Mathematics for Applications, University of Oslo, Oslo*, 3-8.
- Lyche, T., Mørken, K., & Reif, U. (2023). On the condition of cubic B-splines. *Journal of Approximation Theory*, 289, 105883.



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Doctorado en Ingeniería

Título de Tesis: MODELO DE FLUENCIA LENTA DE HORMIGONES REFORZADOS CON FIBRAS DE ACERO EN ESTADO FISURADO

Tesista: Mg. Benito Gustavo Augusto

Director: Dr. Facundo Andrés Isla

Dependencia de investigación: Instituto de Estructuras – FACET - UNT

Resumen:

Los hormigones reforzados con fibras de acero (HRF) se emplean cada vez más, añaden a la matriz de hormigón una mayor resistencia a la tracción y un eficaz control de la propagación de fisuras. Aunque su comportamiento ante cargas monotónicas crecientes o cíclicas está bien caracterizado, el fenómeno de fluencia (fluencia lenta) —el aumento progresivo de deformaciones bajo carga constante, como el peso propio— sigue siendo complejo de cuantificar. En el hormigón fisurado, las fibras asumen la carga, pero la degradación de la interfaz fibra-matriz provoca deslizamiento y deformaciones adicionales a largo plazo. Actualmente no existe un método de diseño consolidado, ni en la investigación ni en las normas internacionales, que permita prever de forma fiable la fluencia lenta en HRF sin recurrir a ensayos prolongados, cuya principal desventaja es el elevado tiempo de ejecución. Por ello resulta imprescindible desarrollar herramientas predictivas que cuantifiquen este comportamiento, garanticen eficiencia y durabilidad, y reduzcan costes y plazos experimentales. Se busca lograr implementar nuevas tecnologías para el diseño y caracterización del HRF, para mejorar la simulación de su comportamiento de fluencia lenta en estado fisurado.

Se busca obtener pautas de diseño para el uso eficiente de hormigones de altas prestaciones reforzados con fibras en estado fisurado, frente al fenómeno de fluencia lenta.

Los objetivos específicos son:

- Desarrollar e implementar un modelo numérico que simule la fluencia lenta post-fisuración en HAPRF, calibrando la degradación de la interfaz y el deslizamiento de fibras.
- Formular recomendaciones de diseño para estructuras donde las solicitaciones a largo plazo y la serviciabilidad sean críticas, validadas frente a resultados experimentales.

La relevancia de la fluencia lenta está estrechamente relacionada con la redundancia estructural del elemento y la presencia de armadura convencional. En elementos sin capacidad para redistribuir esfuerzos, se vuelve indispensable considerar este fenómeno para garantizar la seguridad estructural. La fluencia en estado fisurado está asociada principalmente a la propagación de fisuras provocada por la pérdida progresiva de adherencia, el arrancamiento de fibras o la fluencia del propio material fibroso. Este comportamiento está condicionado por el tipo de fibra utilizada; por ejemplo, las fibras poliméricas presentan mayores deformaciones diferidas debido a su bajo módulo de elasticidad y elevado coeficiente de poisson en comparación con las de acero. La adherencia entre la fibra y la matriz también juega un papel central, ya sea de tipo químico o mecánico, esta última favorecida por ganchos o rugosidades superficiales.

En la literatura se encuentran diversas propuestas de modelado numérico orientadas a describir este comportamiento. Algunos modelos fenomenológicos aplican cadenas de Kelvin para representar el vínculo



Universidad Nacional de Tucumán

"1985-2025 - 40 Aniversario del CIN"

fibra-matriz y calibran sus parámetros con ensayos de pull-out en condiciones de carga sostenida. Otros modelos integran viscoelasticidad, plasticidad y daño en una única formulación constitutiva homogénea, empleando cadenas de Maxwell para representar la fluencia reversible y leyes viscoplásticas para las fases irreversibles. También se encuentran enfoques más simplificados, como modelos unidimensionales que consideran la matriz rígida y solo permiten deformación en las fibras, o modelos con discretización explícita de fibras viscoelásticas y leyes de deslizamiento obtenidas experimentalmente.

Actualmente se tiene realizado un completo estado del arte, el cual ya tengo un resumen realizado que por cuestiones de espacio no es posible adjuntar.

Hasta la fecha actual tengo realizado 635hs de cursos de postgrado, actualmente la exigencia son 620 hs. Por lo tanto, se realizó el 100 % de horas de cursos de postgrado.

Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Doctorado en Ingeniería

Título de Tesis: Modelo de adherencia para la interfaz entre hormigones convencionales y refuerzos de hormigones de altas prestaciones reforzados con fibras

Tesista: Bianchi, Sebastián E.

Director: Isla Calderón, Facundo A.

Dependencia de investigación: Instituto de Estructuras "Ing. Arturo Guzmán", FACET.

Resumen

Los hormigones de altas prestaciones reforzados con fibras (HAPRF) presentan un uso en aumento principalmente para el refuerzo y reparación de estructuras. La incorporación de fibras de alta calidad incrementa tanto la resistencia a tracción como a flexión del elemento estructural de hormigón postfisurado. Asimismo, las fibras favorecen el control del crecimiento de fisuras, mejoran la resistencia bajo cargas de impacto y fatiga, controlan la permeabilidad bajo carga, reducen la retracción de fraguado y la fisuración térmica, y presentan mayor compatibilidad que otros materiales de refuerzo.

Actualmente no se dispone de un método de diseño completamente probado para la aplicación de HAPRF, por lo tanto, es necesario contar con herramientas de predicción del comportamiento de éstos para encontrar soluciones tecnológicas que permitan garantizar su eficiencia y durabilidad. Es por ello que el objetivo principal planteado en esta tesis es desarrollar e implementar un modelo numérico adecuado para simular la adherencia en la interfaz entre la capa de refuerzo de HAPRF y el elemento de hormigón a reforzar.

Para ello, se realizó el estudio y caracterización de la interfaz y de su fenomenología y un análisis detallado del estado del arte de los modelos disponibles para la simulación de interfaces. Luego se determinó la implementación del modelo de interfaz planteado por Talón y Curnier basado en un enfoque lagrangeano aumentado propuesto por Lorentz [1], dentro de un programa no comercial de elementos finitos dinámicos no lineal. Se modificó el modelo para incorporar otras formas de ablandamiento (lineal, exponencial, polinómica) y la degradación de la rigidez (daño), propuestas por Park [2] y se trabaja en la ampliación del modelo para que distinga los modos I y II de falla con energías de fractura independientes.

Se realizaron simulaciones de casos simples para verificar el comportamiento teórico esperado del programa (Fig. 1).

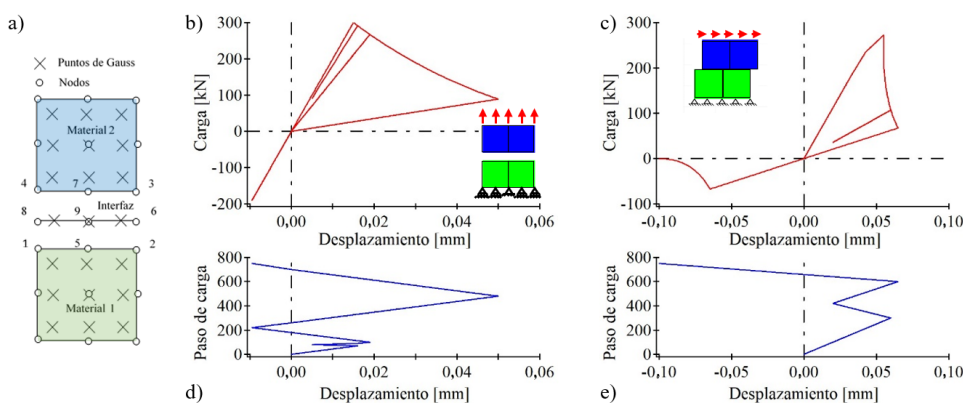


Figura 1: Casos simples:
a) Esquema de elementos finitos y conectividad local en interfaz.
b) Resultado en tracción.
c) Resultado en corte.
d) Historia de desp. en tracción.
e) Historia de desp. en corte.

Posteriormente se realizaron simulaciones de flexión de vigas compuestas de HAPRF y hormigón viejo, unidos por una interfaz de elementos finitos, y se compararon con datos experimentales para validar el modelo,

mostrando un ajuste satisfactorio (Fig. 2). Asimismo, se desarrolló una aplicación alternativa de los elementos finitos de interfaz como condiciones de contacto de los apoyos y actuadores (Fig. 3).

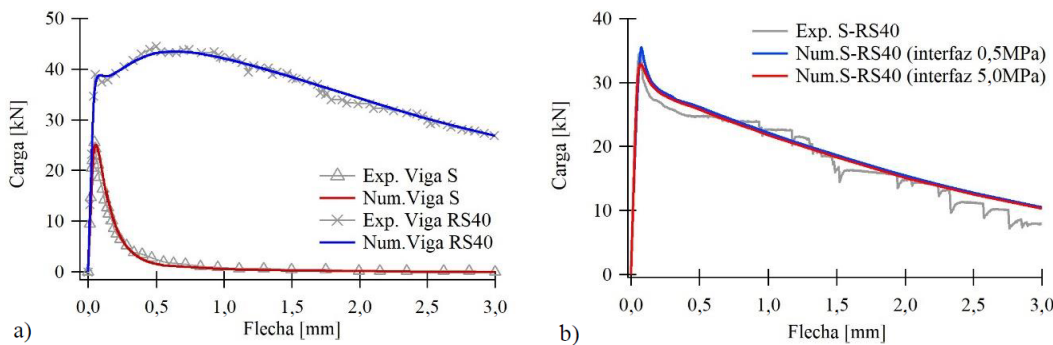
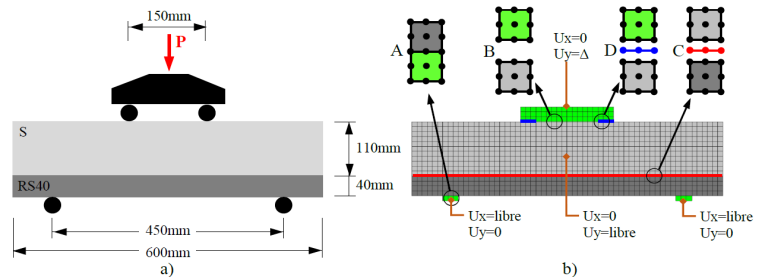


Figura 2: Curvas Carga-Flecha, experimentales y simulaciones numéricas. a) Calibración de vigas homogéneas de S y RS40. b) Simulación de vigas mixtas S-RS40.

Figura 3: a) Geometría de viga y apoyos. b) Malla del modelo y tipo de vinculación entre partes: A) Las partes comparten los mismos nodos, están unidas; B) Las partes poseen nodos distintos, están separadas; C) Interfaz hormigón S y hormigón RS40; D) Interfaz acero y hormigón S.



La realización de simulaciones de casos más complejos permitirá un estudio numérico preciso de los distintos factores que intervienen en el diseño de los refuerzos y que influyen en la adherencia (calidad del hormigón, tipo y contenido de fibras, espesores de refuerzo, preparación de la superficie), sin la necesidad de realizar numerosos y costosos ensayos experimentales, y que a partir de ello se puedan definir nuevas y más precisas metodologías de uso del HAPRF como refuerzo.

Referencias

- Lorentz, E. (2008). A mixed interface finite element for cohesive zone models. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 198(2), 302-317.
- Park, K., & Paulino, G. H. (2013). Cohesive Zone Models: A Critical Review of Traction-Separation Relationships Across Fracture Surfaces. *Applied Mechanics Reviews*, 64(060802).

Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente.

Título de Tesis: Evaluación de la visión funcional de personas mediante virtualización de lentes intraoculares.

Tesista: Luis Fernando Calderari

Director: Luis Alberto Issolio

Dependencia de investigación: Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (UNT-CONICET).

Resumen

Se diseñó un sistema óptico para caracterizar lentes intraoculares (LIO) en relación a la calidad de la imagen formada por una fuente puntual en el infinito. A partir del análisis de imágenes obtenidas en el banco óptico se consideró el uso de un parámetro global de calidad óptica basado en la función de transferencia de modulación (MTF) para diferentes valores de enfoque de la LIO.

A su vez, se desarrolló un sistema de simulación de visión con LIOs (Figura 1) para evaluar la respuesta visual en las personas, por medio de la medida de la agudeza visual (AV) considerando condiciones de visión normal y bajo la presencia de una fuente deslumbrante de 2200 cd/m^2 a un ángulo de 9° . Adicionalmente se estudió el efecto producido por un descentramiento de la LIO de $0,5 \text{ mm}$ y una inclinación de $7,5^\circ$. Para todas las condiciones estudiadas se cuantificó la respuesta visual mediante un parámetro global de calidad visual obtenido a partir del cálculo del área bajo la curva de la AV determinada a través del foco.



Figura 1 – Foto del sistema óptico virtualizador de LIOs desarrollado.

El parámetro de calidad visual considerado muestra que los modelos multifocales tienen mejor respuesta visual que los monofocales, al poder enfocar a más de una distancia. El efecto de deslumbramiento fue mayor en los modelos multifocales en igual medida. Los efectos del descentramiento e inclinación evaluados por separado fueron significativos en los modelos multifocales de LIO.

Bibliografía

1. Calderari L, Sánchez R, Issolio L. (2024). “Características, modelos funcionales y simulación de lentes intraoculares: una revisión”. *Anales AFA*. Vol. 35 Núm. 2.
2. Studený P, Hlaváček J, Chaloupka R, Veselý L, Baxant A. (2018). VIRTIOOL – Simulation of quality of vision with multifocal and EDOF intraocular lenses. Studený P, Hlaváček J, Chaloupka R, Veselý L, Baxant A. *Čes. a slov. Oftal.*, 74, , No. 6, p. 219–225.
3. Vega F, Millán MS, Garzón N, Altemir I, Poyales F, Larrosa JM. (2018). Visual acuity of pseudophakic patients predicted from in-vitro measurements of intraocular lenses with different design. *Biomed Opt Express*, 9(10), 4893-4906.



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: DOCTORADO EN INGENIERIA

Título de Tesis: "REFUERZO DE HORMIGÓN ARMADO SOMETIDOS A CORTE CON HORMIGONES DE ALTA RESISTENCIA REFORZADOS CON FIBRAS"

Tesista: María Alejandra Díaz Fontdevila

Director: Facundo Isla (FACET)

Dependencia de investigación: INSTITUTO DE ESTRUCTURAS

Resumen

El hormigón reforzado con fibras (HRF) es un compuesto caracterizado por una matriz cementicia en la cual se incorporan refuerzos de fibras discretas. El agregado de fibras de acero al hormigón mejora su comportamiento postfisuración, incrementando la ductilidad del material y previniendo la falla frágil en piezas sometidas a corte. A pesar de que el HRF es un material competitivo en la construcción de pavimentos, segmentos de túneles y elementos de vigas y columnas, entre otros, su aplicación aún es limitada. Ello se debe a que los mecanismos que contribuyen a la resistencia al corte no son conocidos en su totalidad y por la falta de procedimientos de cálculo y modelos numéricos con la capacidad de reproducir el comportamiento complejo del HRF.

El objetivo de la tesis es desarrollar herramientas numéricas que permitan un aprovechamiento eficiente de HRF, como refuerzo de elementos estructurales de hormigón armado sometidos a sollicitaciones estáticas y dinámicas que incluyen corte. Para simular el comportamiento del compuesto de HRF, se utiliza un meso-modelo basado en una modificación de la teoría de mezclas que permite tener en cuenta la ortotropía del comportamiento de las fibras y su deslizamiento respecto de la matriz de manera simplificada. Este modelo se implementa en un código de elementos finitos no lineal explícito.

Como contribuciones originales al modelo, se propuso una nueva definición de la variable de endurecimiento plástico para la matriz. Asimismo, se desarrolló un algoritmo numérico que permite tener en cuenta la distribución, orientación inicial y reorientación de las fibras en la dirección de la deformación plástica principal mayor una vez que se fisura el hormigón.

Con el modelo propuesto se simulaban ensayos de flexión cuasi-estática, los cuales permiten indirectamente calibrar el comportamiento a tracción del HRF. Con estos parámetros, se analizó numéricamente el comportamiento de diferentes tipologías de ensayos de corte encontrados en la bibliografía. Adicionalmente, se utilizó el modelo para simular el comportamiento residual cuasi-estático y bajo carga de impacto del HRF luego de la exposición a altas temperaturas. El modelo aproxima globalmente los resultados experimentales, siendo importante para ello la reorientación de las fibras. Se está estudiando la orientación y distribución de las fibras dentro del hormigón según el contenido de fibras, y cuál es el efecto de las simplificaciones que normalmente se hacen en los análisis.



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Doctorado en Ciencias Biológicas

Título de Tesis: Mejoramiento nutricional y funcional de harinas de frutos y semillas de vinal (*Neltuma ruscifolia*) de la provincia de Formosa mediante fermentación con bacterias lácticas.

Tesista: Lic. Lucas Sebastian Palomar

Director: Dra. Gabriela Zárate (CERELA-CONICET) – Dra. Karina Rompató (UNaF)

Dependencia de investigación: Laboratorio de Investigación en Microbiología y Alimentos – Facultad de Ciencias de la Salud- Universidad Nacional de Formosa

Resumen

El vinal (*Neltuma ruscifolia*) constituye un recurso vegetal nativo del Gran Chaco que, pese a sus propiedades nutricionales reconocidas en el Código Alimentario Argentino, ha sido poco explorado. Su elevada proporción de proteínas, fibras y minerales lo convierte en una alternativa estratégica para el mejoramiento de la dieta regional. Sin embargo, al igual que otras leguminosas, su aprovechamiento puede verse condicionado por la presencia de factores antinutricionales (FAN). En el caso del vinal, la información científica disponible es escasa, lo que evidencia la necesidad de ampliar el conocimiento como base para su valorización alimentaria y para diseñar estrategias que reduzcan estos compuestos y mejoren la biodisponibilidad de nutrientes. En este contexto, la fermentación con bacterias lácticas (BAL) surge como una herramienta biotecnológica eficaz, segura y culturalmente aceptada para incrementar el valor nutricional y funcional de matrices vegetales. El objetivo general de este plan es reducir los FAN e incrementar compuestos bioactivos en harinas de fruto entero y semillas de vinal mediante fermentación controlada con BAL, con vistas a su aprovechamiento alimentario. Con relación al primer Objetivo Específico (OE), se avanzó en la caracterización integral de las harinas de vinal, considerando tanto fruto entero como semillas. Se determinaron parámetros físicos (longitud, grosor, peso y número de semillas) y la composición nutricional (humedad, cenizas, azúcares totales y reductores, perfil por HPLC, proteínas solubles, nitrógeno proteico y aminoácidos, grasas, fenoles y actividad antioxidante). Asimismo, se evaluaron FAN como fitatos, taninos e inhibidores enzimáticos, lo que permitió obtener un panorama completo de la calidad y limitaciones de estas harinas. Para los OE2 y 3 se aislaron y caracterizaron BAL autóctonas de fermentaciones espontáneas. La selección preliminar se basó en su capacidad de producir biomasa en un medio formulado con harina de vinal, identificando cepas con mayor adaptación. Estas fueron evaluadas en parámetros biotecnológicos como producción de gas, acidificación, actividad amilolítica y liberación de aminoácidos libres. Los resultados permitieron discriminar cepas con potencial como cultivos iniciadores, realizándose la identificación genética de dos con mejor rendimiento. En el OE4, orientado a la determinación de condiciones óptimas de fermentación, se realizó un screening inicial y un diseño factorial de dos niveles para evaluar cepas, temperatura, tiempo y humedad relativa. Posteriormente se aplicó un diseño de superficie de respuesta para optimizar el proceso. Queda pendiente el análisis tecnológico y funcional de las masas fermentadas, incluyendo propiedades fisicoquímicas, funcionales y biológicas, así como su aplicación en formulaciones alimentarias.



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente.

Título de Tesis: Caracterización Cromática del LED y su uso en la Iluminación de Obras de Artes.

Tesista: Denis Eduardo Riquelme Sandoval.

Director: Dr. Andrés Martín.

Dependencia de investigación: Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión de la FACET.

Resumen

La iluminación constituye un factor determinante en la forma en que los seres humanos perciben el entorno visual y, particularmente, en cómo pueden percibir el color en obras de arte. La experiencia estética en un museo no depende solo del objeto expuesto, sino también de las condiciones lumínicas en las que son apreciadas una obra de arte. En este escenario, la incorporación de fuentes de luz LED (de la denominación en inglés Light Emitting Diode) ha modificado significativamente las prácticas de iluminación, ofreciendo ventajas en eficiencia energética, durabilidad y rango espectral. Sin embargo, estas cualidades han traído consigo nuevos desafíos en la caracterización cromática de la fuente luminosa, especialmente cuando se trata de evaluar la fidelidad y la apariencia del color bajo este tipo de fuentes.

La percepción de una obra de arte puede variar notablemente según la iluminación que reciba, por tanto, la selección de la luz es un factor crucial al determinar cómo se desea presentar la obra, sin embargo, esta elección no es simple, ya que involucra consideraciones como la Temperatura de Color Correlacionada (TCC) y la capacidad de reproducción cromática, a través del Índice de Reproducción Cromática CRI (por sus siglas en inglés).

En el marco de esta tesis doctoral, se avanzó en la evaluación perceptual de obras bajo iluminación LED con distintas combinaciones de TCC (6500 K, 3000 K y 2500 K), manteniendo un CRI elevado (>80). Los participantes calificaron la iluminación mediante escalas de 5 puntos, considerando atributos como naturalidad, intensidad y luminosidad. Los resultados preliminares muestran dos tendencias relevantes: (i) la iluminación neutra (TCC intermedia) fue la más valorada de manera general, en concordancia con la literatura previa; y (ii) la iluminación cálida obtuvo también altas calificaciones, seguida por la iluminación fría. Un aspecto destacado es que los observadores que prefirieron la iluminación neutra no percibieron diferencias significativas respecto de las opciones cálidas o frías con valores similares de CRI.

La presente tesis propone integrar la caracterización técnica de las fuentes de luz con la valoración perceptual de los observadores, a través del uso combinado de herramientas de colorimetría y psicofísica del color, donde se busca generar criterios aplicables para la selección de LEDs en entornos culturales, aportando evidencia que contribuya al desarrollo de lineamientos y futuros estándares en iluminación museística.



Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Maestría en Ingeniería Estructural

Título de Tesis: INTEGRIDAD DE TANQUES METÁLICOS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE FRENTE A EXPLOSIONES EXTERNAS

Tesista: Fátima Rodríguez Salinas

Director: Bibiana Luccioni

Dependencia de investigación: Instituto de Estructuras Arturo M. Guzmán, FACET, UNT

Resumen

Generalmente, el almacenamiento de petróleo y derivados se realiza en tanques verticales de acero que usualmente están formando baterías. Estas estructuras resultan expuestas a acciones naturales y accidentes propios de la industria petroquímica como fuego y explosiones, que pueden producir daños importantes en las personas y en el entorno con las consiguientes pérdidas económicas. Por esto es importante preservar la integridad y funcionalidad de la infraestructura frente a este tipo de acciones.

El objetivo específico de la tesis es desarrollar y validar un modelo numérico del comportamiento de tanques metálicos de combustibles que permita evaluar la integridad de tanques de almacenamiento de combustibles frente a explosiones externas

El análisis acoplado se realiza con un programa multi-física con integración explícita. Para la optimización del tiempo computacional, la modelación se realiza en etapas. Primero se simula en un modelo 2D la detonación de la carga explosiva y la propagación de la onda de presión en el aire que la rodea. Luego, en un modelo 3D que incluye la estructura del tanque y el entorno de aire que lo rodea, se mapean los resultados de la etapa anterior en el aire y se simula la interacción de la onda de presión con las paredes del tanque.

Hasta la fecha se ha realizado el análisis acoplado de un tanque cilíndrico vacío sin techo a escala reducida y se compararon los resultados con los obtenidos experimentalmente y mediante un análisis desacoplado con simplificación en la distribución de la carga. Sobre este mismo modelo se realizó un análisis de la sensibilidad de la respuesta a distintas variables del problema: contenido líquido, cercanía de otros tanques, dependencia de la velocidad de deformación del material del tanque, condiciones de borde en la base del tanque, ubicación de la carga. Se estudió la distribución de presiones, la deformación y posible daño del tanque.

En una segunda etapa se estudió un tanque con techo cónico a escala real sometido a explosiones externas producidas por distintas masas de explosivo ubicadas a una distancia fija del tanque.

Finalmente se estudió la posibilidad de simplificar la estructura soporte de la cubierta, reemplazándola por una lámina de espesor equivalente a fin de agilizar el tiempo de cálculo computacional.

En todos los casos. Se evaluaron desplazamientos, las deformaciones y el trabajo plásticos de las distintas partes como medida del daño que permita definir la carga que produce la rotura del material.



Universidad Nacional de Tucumán

"1985-2025 - 40 Aniversario del CIN"

Primer Encuentro de Alumnos de Posgrado de la FACET 2025

Carrera: Maestría en Ingeniería Estructural.

Título de Tesis: Optimización del Diseño de un Tambor del Mecanismo de Elevación de una Grúa.

Tesista: Villalba, Diego D.

Director: Gutiérrez, Sergio E.

Dependencia de investigación: Instituto de Estructuras Arturo Guzmán – FACET – UNT.

Resumen

El diseño eficiente y seguro de componentes para máquinas de elevación, como el tambor de grúas, es crucial en la ingeniería moderna. Tradicionalmente, las metodologías analíticas para el cálculo del espesor de estos tambores suelen conducir a un sobredimensionamiento, lo que incrementa el peso del componente y el consumo tanto de material como de energía. Esta investigación propone optimizar el espesor del tambor para minimizar estos inconvenientes, garantizando su integridad estructural bajo condiciones de carga realistas. Para lograrlo, se implementó una metodología que abarcó la determinación inicial de dimensiones y un espesor de partida analítico. Posteriormente, se creó un modelo computacional para un análisis estático estructural mediante el método de elementos finitos (MEF) en ANSYS, lo que permitió simular con precisión la compleja distribución de tensiones y deformaciones resultantes de la interacción entre cable y tambor. Finalmente, se aplicó una estrategia de optimización bifásica (RSO+DO) dentro de ANSYS Workbench. Los resultados demuestran que esta estrategia permite una reducción significativa del espesor del tambor, validando el diseño final al cumplir con los factores de seguridad requeridos. Esto subraya la eficacia de las metodologías computacionales para el diseño optimizado de componentes críticos.