

locus

Territorio, ciudad, arquitectura y diseño

07

ISSN 2957-7071



Revista del Instituto de Investigaciones de
Arquitectura y Ciencias del Hábitat
Año 034N° 07 / Julio-Diciembre 2024
Universidad Mayor de San Simón

locus

Territorio, ciudad, arquitectura y diseño

[Año 04 N° 07 (Julio - Diciembre 2024)]



2024

Instituto de Investigaciones de Arquitectura y Ciencias del Hábitat
Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat
Universidad Mayor de San Simón

locus es una publicación semestral del Instituto de Investigaciones de Arquitectura y Ciencias del Hábitat de la Universidad Mayor de San Simón



Ing. Boris Calancha Navia
Rector de la Universidad Mayor de San Simón

Dr. Greby Rioja
Vicerector de la Universidad Mayor de San Simón

M.Sc. Arq. Iván Buitrago
Decano de la Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat

M.Sc. Erick Terán Terán
Director académico de la Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat

Dr. Arq. Andrés Loza Armand Ugon
Director Instituto de Investigaciones FAYCH

Editor Responsable

M.Sc. Margoth Atahuachi Burgos, Universidad Mayor de San Simón - Bolivia

Comité editorial

Mgr. Claudia Rubin De Celis Terceros | Independiente - Gran Bretaña
Dr. Benjamin Gossweiler | Universidad Mayor de San Simón - Bolivia
Dra. Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro | Universidade Federal do Norte do Tocantins - Brasil

Comité científico

Dra. Magela Cabrera Arias	Universidad de Panamá - Panamá
Dr. Luis Ricardo Baeza Correa	Universidad de La Serena - Chile
Dra. María Cristina Cravino	Universidad Nacional de Tierra del Fuego - Argentina
Dr. Arq. Renzo Dagnino Córdoba	Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Dra. Luz Fernández-Valderrama Aparicio	Universidad de Sevilla - España
Dr. Sebastien Hardy	Institut de Recherche pour le Développement - Francia
Dr. David López Casado	Universidad de Sevilla - España
Dra. Eva Luque García	Universidad de Sevilla - España
Dr. Huberth Mazurek	Institut de Recherche pour le Développement - Francia
Mgr. Erik Martinelly	ONG ESPERANZA - Bolivia
Mgr. Mónica Muñoz	Universidad de Río Negro - Argentina
Dr. Miguel Pacífico Filho	Universidad Federal do Norte do Tocantins - Brasil
Dra. Ma. Salas Mendoza Muro	Sevilla - España
M.Sc. Humberto Solares	Independiente - Bolivia
Dr. Pablo Vega Centeno	Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) - Perú

ISSN impreso: 2957-7071 • ISSN online: 2957-708X

Depósito legal: 2-3-415-2021 P.O.

Entidad Editora

Universidad Mayor de San Simón - Instituto de Investigaciones de Arquitectura
Campus central UMSS - Edificio Multiacadémico, piso 2, ala este. Tel. +591 4 4255731 / Cochabamba-Bolivia
e mail: iiach.difusión@umss.edu

Tapa: Sobre la base de GarryKillian

Esta es una publicación académica de Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat de la Universidad Mayor de San Simón.



Revista académica LOCUS © 2001 by IIACH-
UMSS is licensed under CC BY-NC-ND 4.0

sección A

artículos y ensayos científicos

Errores comunes en el diseño de fundaciones superficiales en la ciudad de Cochabamba, Bolivia **11**
Gustavo Tezanos Pinto

Revitalizando la "ciudad de las flores" (Tiquipaya) a través del "mercado barrial" **25**
Giovanni Cabrera Villarroel / Camila Nicole Aranibar Torrez

sección B

artículos y comunicaciones libres

49

Urbanidad y urbanismo

Las collcas prehispánicas de Qhuchapampa como caso de estudio

Franz Gustavo Morales

63

Biourbanismo fractal: célula urbana en Cercado, Cochabamba, Bolivia

Manuel Alejandro Vega Vargas - Sara Jimena Rojas Arze

75

Museos Virtuales: la fusión de la historia y la innovación en la comunicación gráfica

Gonzalo Javier Téllez Liendo

sección C

miscelánea

Reseña
Las mujeres de Cochabamba ingresando al siglo XX
Sonia Elizabeth Jiménez Claros

Presentación

En el marco de las políticas facultativas de promoción y comunicación de la investigación en el área de las Ciencias del Hábitat, -presentamos con agrado el séptimo número de la revista Locus, medio oficial de la Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat (FAyCH).

Las condiciones particulares de crisis institucional que ha vivido nuestra universidad han imposibilitado contar con versiones impresas de nuestros números 6 y 7. No obstante, se han realizado los esfuerzos por la continuidad de su versión digital, lo que permitirá encarar los procesos orientados a la indización en repositorios nacionales e internacionales. En el presente número se incluye el siguiente contenido:

En la primera sección, destinada a "artículos y ensayos científicos" se presentan 2 colaboraciones. La primera de ellas, de *Gustavo Tezanos Pinto*, aborda la problemática de las fundaciones superficiales y los riesgos estructurales en terrenos de baja resistencia en Cochabamba. En esta línea el autor, analiza los errores de diseño y propone soluciones como vigas profundas, las postensadas y fundaciones profundas para mejorar la estabilidad y seguridad. La segunda colaboración, de *Giovanni Cabrera y Camila Aranibar* presentan la aplicación de la metodología de morfosíntesis regenerativa para el diseño proyectual de un mercado Barrial en Tiquipaya, a partir de un análisis profundo del sitio y sus usuarios, reconociendo el entramado de identidad, cultura y sostenibilidad orientado hacia la revitalización del centro histórico, bajo una visión ecosocial. Así mismo, proponen espacios públicos accesibles y el uso de tecnología eficiente.

En la segunda sección, correspondiente a "artículos y comunicaciones libres", se presentan tres colaboraciones. La primera, de *Franz Morales*, quien analiza las Collcas de Qhuchapampa resaltando su valor patrimonial y su impacto en la historia andina. Resalta la relación equilibrada entre el hombre y la naturaleza,

basada en valores comunitarios, y su estudio revela su influencia en la urbanización y la preservación cultural. El segundo ensayo, propuesto por **Manuel Alejandro Vega Vargas** y **Sara Jimena Rojas Arze**, proponen al Biourbanismo fractal, basado en autopoiesis y geometría fractal, para crear células urbanas sostenibles, como una alternativa para enfrentar los problemas urbanos de Cochabamba como desigualdad, degradación ambiental y pérdida cultural. Por último, **Gonzalo Téllez** analiza cómo las tecnologías digitales transforman los museos, mejorando la accesibilidad, la interactividad y la educación mediante herramientas como realidad aumentada y virtual. Puntualiza que la pandemia aceleró el desarrollo de experiencias inmersivas y exposiciones en línea, ampliando las audiencias. Así mismo, destaca los desafíos tecnológicos, proponiendo alianzas estratégicas y la necesidad de equilibrar la innovación digital con experiencias físicas.

En la tercera sección, **Sonia Jiménez** examina la incursión de las mujeres de Cochabamba en el siglo XX, matizado por un contexto heterogéneo que privilegiaba la figura del varón en una sociedad patriarcal con viejos resabios heredados de siglos pasados. El artículo explora las fracturas profundas y contradicciones económicas, sociales y culturales que resultaron en la exclusión social de la mayoría de las mujeres, que iniciaron acciones sostenidas por la reivindicación de sus derechos ciudadanos y consecución de espacios de igualdad y equidad.

El material presentado abre la posibilidad de distintos debates teóricos y metodológicos que deben ser abordados por nuestra comunidad académica. Esperamos que estas reflexiones impulsen nuevos aportes.

Andrés **Loza Armand Ugon**
Director IIACH-UMSS

artículos y ensayos científicos

sección



Errores comunes en el diseño de fundaciones superficiales en la ciudad de Cochabamba, Bolivia

Gustavo Tezanos Pinto

Universidad Mayor de San Simón • Cochabamba • Bolivia
gatpl1@gmail.com

Resumen

En Cochabamba, es común que las edificaciones se sitúen en los límites laterales de los terrenos para optimizar el espacio, lo que ha llevado al uso de fundaciones superficiales con losas de cantos delgados. Esta solución, habitual en construcciones de hasta 12 niveles, puede ocasionar fallas a lo largo del tiempo. Este artículo analiza los errores comunes en el diseño de estas fundaciones y propone varias alternativas para mejorar la estabilidad estructural: aumentar el espesor de los cantos, incorporar vigas profundas, utilizar losas postensadas, adoptar fundaciones con placas plegadas y recurrir a fundaciones profundas.

En suelos de baja resistencia, como los limo-arcillosos presentes en Cochabamba, las fundaciones con cantos delgados incrementan el riesgo de asentamientos diferenciales y fallas estructurales, afectando la seguridad de los edificios. La falta de rigidez en las losas compromete la estabilidad lateral, aumenta el riesgo de vuelco o deslizamiento. Las soluciones propuestas permiten mejorar la distribución de cargas y aumentar la rigidez estructural. Un diseño que no contemple adecuadamente estas medidas puede resultar en grietas, deformaciones permanentes e incluso el colapso parcial o total de la edificación, aumentando así el riesgo cuando encaramos excavaciones al lado de estos edificios con patología impuesta o por imponerse pronto.

Palabras clave: *Estabilidad estructural, Asentamientos diferenciales, Rigidez estructural*

Abstract

In Cochabamba, it is common for buildings to be located along the lateral boundaries of plots to optimize space, which has led to the use of shallow foundations with thin-edged slabs. This solution, typical in constructions of up to 12 stories, can lead to failures over time. This article analyzes common design errors in these foundations and proposes several alternatives to improve structural stability: increasing the thickness of the slab edges, incorporating deep beams, using post-tensioned slabs, adopting folded plate foundations, and resorting to deep foundations.

In low-strength soils, such as the silty-clay soils found in Cochabamba, foundations with thin edges increase the risk of differential settlements and structural failures, affecting the safety of buildings. The lack of stiffness in the slabs compromises lateral stability, increasing the risk of overturning or lateral sliding. The proposed solutions aim to improve load distribution and increase structural rigidity. A design that does not adequately consider these measures may result in cracks, permanent deformations, or even partial or total building collapse. This risk is further exacerbated when adjacent excavations are undertaken near buildings with existing or imminent structural pathologies.

Keywords: *Structural stability, Differential settlements, Structural rigidity*

Introducción

El diseño de fundaciones en edificios apoyados en los límites laterales presenta desafíos únicos. En Cochabamba, la presencia de suelos de baja resistencia, especialmente los limo-arcillosos y arcillo-limosos, agrava estos problemas. Las fundaciones superficiales con losas de cantos delgados incrementan el riesgo de fallas estructurales y asentamientos diferenciales, lo que afecta la seguridad estructural de los edificios.

La licuefacción es un fenómeno que ocurre cuando suelos saturados pierden temporalmente su rigidez y resistencia bajo eventos sísmicos (Das, 1999). Este fenómeno es común en suelos limo-arcillosos en Cochabamba, lo que genera inestabilidad en las estructuras ubicadas en estos terrenos.

Como segundo punto se debe aclarar que el diseño de fundaciones se encuentra basado en proponer estructuras de fundación que permitan la transferencia de esfuerzos de la superestructura al suelo de fundación. Debemos considerar que la estructura es el conjunto formado por superestructura, la subestructura donde forma parte la fundación y el suelo subyacente a la misma y toda la teoría de interacción suelo estructura está basado en el semiespacio definido por Boussinesq en 1885, donde se define al suelo como un ente ideal que cumple las hipótesis siguientes:

- Esta limitado por un plano horizontal
- Es un medio continuo
- Es un medio elástico (se supone la existencia de capas suficientemente pequeñas como para admitir el comportamiento elástico)
- Es homogéneo
- Es isotrópico

En base a las hipótesis planteadas en este semiespacio Boussinesq aplico conceptos matemáticos y ecuaciones de elasticidad de cuarto orden con las condiciones de frontera siguientes:

- Los esfuerzos se desvanecen a grandes distancias $r \rightarrow \infty$
- Las deformaciones se desvanecen para $r \rightarrow \infty$
- Los esfuerzos cortantes son nulos en la superficie ($z = 0$)
- Los esfuerzos normales son nulos en la superficie excepto en el punto de aplicación de la carga.

Como es evidente estas hipótesis rara vez se cumplen y es muy rara la ocasión en la que el terreno se ajusta a estas hipótesis, y en general difícilmente y salvo contadas excepciones las cumple. Por tanto, la mecánica de suelos es una de esas materias en donde el especialista además de recurrir a planteamientos teóricos debe contar con las referencias que puedan aportar casos reales similares a los de estudio, y hacer buen uso de su criterio y experiencia personal.

La capacidad portante se refiere a la cantidad máxima de carga que el suelo puede soportar sin fallar o deformarse excesivamente. En suelos de baja resistencia, como los encontrados en Cochabamba, la capacidad portante es limitada, lo que puede llevar a fallas estructurales si no se toman las precauciones necesarias (Bowles, 1996).

Rotura generalizada: fundamentalmente por corte, el asiento suele ser del orden del 5% del ancho.

Rotura por punzonamiento (del suelo): es más común en cimentaciones profundas, o bien cuando bajo el estrato de apoyo se encuentra un estrato de peores condiciones, a poca profundidad. El asiento es del orden del 8%.

Rotura localizada: El suelo no se plastifica súbitamente, previamente la plastificación aparece en los bordes de la zapata.

El asentamiento aceptable de una fundación debe estar en el orden del 1% de su dimensión en planta más pequeña y siempre debe estar restringido por un valor máximo que podría oscilar entre 1" y 2". Siempre busca la rigidez de la estructura para contrarrestar las deformaciones que se impondrán en la fundación. En materia de fundaciones solo existen procedimientos y no así reglas específicas o pasos establecidos, solo cuando hablamos de zapatas las reglas están claras puesto que las mismas pueden entrar fácilmente en asentamientos diferenciales y por lo tanto las verificaciones responden a evitar fallos de las zapatas a partir de la implementación de bielas y tirantes, por lo que se extrapola dicho procedimiento a encepados de pilotes también. Un buen diseño de fundación sólo depende de la buena implementación del fenómeno de solicitaciones y de las deformaciones resultantes a partir de la comprensión que son de orden físico, es decir que está regido por las leyes gobernantes de la física, lo cual involucra el buen sentido común de la transmisión de esfuerzos a la fundación y a partir de dicha praxis los armados correspondientes. El hormigón armado en las fundaciones no es proceso mecánico y por lo tanto creer que se reduce a simple formulas es la camino de encontrar fallos en la concepción de las cimentaciones y debe tomarse en cuenta que los que fueron a las universidades son los profesionales y no así el suelo o el hormigón, por lo que estos actores se comportan como deben comportarse y no como las fórmulas y programas lo digan, sino el buen sentido aplicado a la física en la ingeniería de cimentaciones.

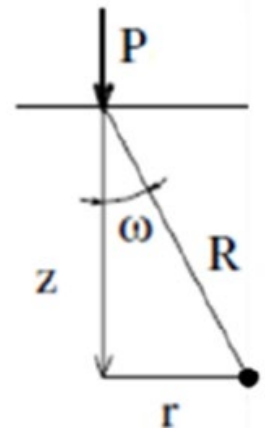


Figura 01

Semiespacio de Boussinesq
Fuente: DAS, 1999

Desarrollo

Después de 24 años de ejercicio profesional y de haber intervenido en más de 120 edificaciones, dentro de las cuales se hizo intervención de corrección a diseños o a la subestructura ejecutada de varios edificios donde se pudieron determinar anomalías impuestas en la etapa de diseño y por la experiencia acumulada en esos trabajos se puede citar que el riesgo asumido por muchos ingenieros estructurales, ejecutores sean arquitectos o ingenieros y constructores sin apoyo técnico profesional, es bastante alto, pues en el mejor de los casos se dimensionó la fundación a punzonamiento, se considera como lecho rígido para una fundación que es altamente flexible por su lecho de apoyo y dejar así de lado la seguridad de la estructura, de las viviendas colindantes y de las futuras viviendas colindantes a ser ejecutadas y no olvidar el riesgo latente de seguridad de vida que se deja. Para ejemplo de demostración de esta problemática haremos referencia al edificio del grupo TEEFE ubicado en la avenida Blanco Galindo a la altura del kilómetro 3, donde se tiene un suelo de 0.8 kg/cm de capacidad portante admisible y la sobre exigencia de suelo obtenida del suelo en un modelo del edificio de 8 pisos y una luz entre columnas de 8.5 m, llega a ser del orden de 1.6 kg/cm² a 2.00 kg/cm², modelo desarrollado en el programa SAFE P/T vs 16, a partir del cual se muestra en la figura 2 la morfología de la losa de fundación con canto constante de 80 cm y con las columnas en el perímetro de la losa de fundación.

Se puede ver en la figura 3 que el grado de explotación llega a ser superior al doble de la capacidad portante del suelo donde se desea fundar, por lo cual la búsqueda de una fundación alternativa es obligatoria. En dicho edificio se llegó a incrementar el canto de la losa de fundación hasta 1.8 m y en ningún momento se alcanzó una solicitud cercana o igual a 1.04 kg/cm² que sería el 30% por encima de la capacidad admisible que es lo que admite la norma, por lo cual en dicho edificio se utilizó fundación profunda en corrección a la originalmente planteada en el proyecto, para así tener la durabilidad garantizada en la edificación.

Figura 02

Morfología de edificio ejecutado con losa de fundación en el perímetro de las columnas
Fuente: propia, 2022

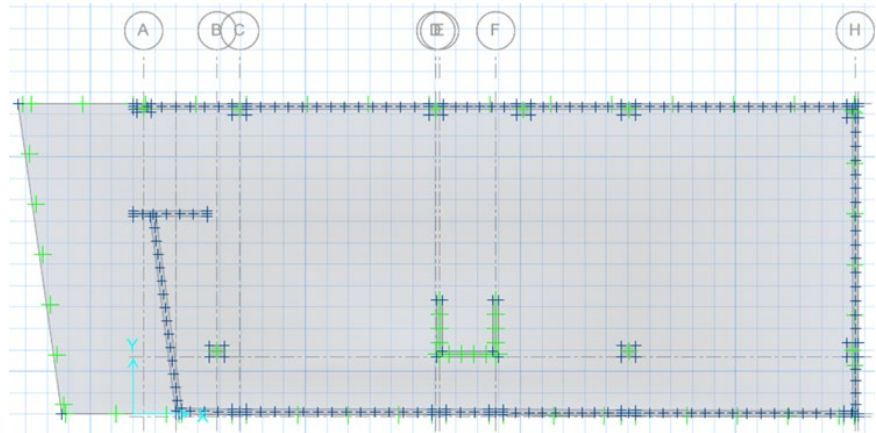
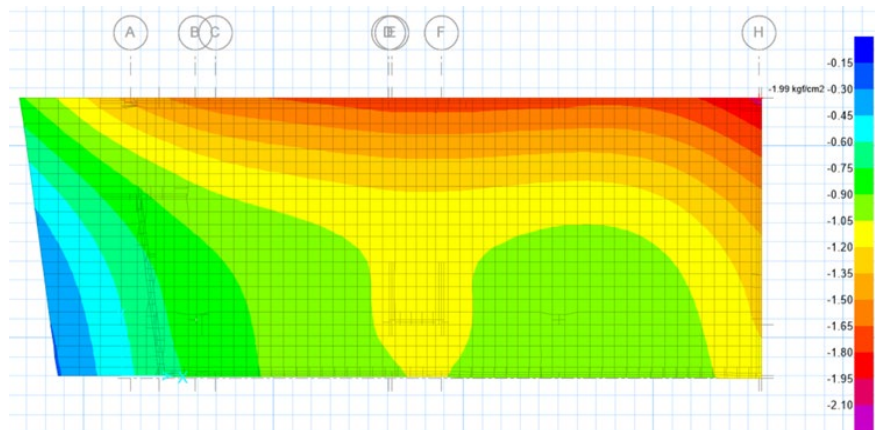


Figura 03

Solicitud de la losa de fundación del modelo en kg/cm²
Fuente: propia, 2022



En Cochabamba se baja demasiado el factor de seguridad de hundimiento del suelo, el cual debería guardarse en el rango de 2.5 a 3, dependiendo el grado de incertidumbre del suelo, y en su defecto usan factores de seguridad global al hundimiento de menos de 2.5 a 2, los cuales únicamente pueden adoptarse en los lugares con condiciones muy uniformes y solo se podría adoptar de 1.5 a 2 para construcciones provisionales o para estructuras donde los asentamientos diferenciales tienen poca importancia (Tomlinson, 2002). Un ejemplo claro de este problema se encuentra en el edificio del grupo TEEFE ubicado en la avenida Blanco Galindo, antes descrito, donde el análisis geotécnico inicial subestimó la capacidad portante del suelo, lo que condujo a una sobrecarga de las fundaciones. Como resultado, fue necesario rediseñar la losa de fundación, incrementar su canto hasta 1.8 metros para cumplir con los requisitos de estabilidad estructural. Este caso subraya la importancia de realizar investigaciones geotécnicas exhaustivas y de mantener factores de seguridad adecuados, especialmente en suelos de baja resistencia.

A continuación, se desarrollan algunos de estos errores de diseño comunes al resolver fundaciones con columnas en los límites de la losa de fundación de cantos delgados:

1. Subestimación de las Cargas Sísmicas

La licuefacción es un fenómeno que ocurre cuando suelos saturados pierden temporalmente su rigidez y resistencia bajo eventos sísmicos (Das, 1999). Este fenómeno es común en suelos limo-arcillosos en Cochabamba, lo que genera inestabilidad en las estructuras ubicadas en estos terrenos.

Para evitar el error crítico de subestimar la capacidad de carga del suelo, es crucial realizar evaluaciones geotécnicas exhaustivas y emplear los métodos más adecuados para asegurar la estabilidad de las fundaciones. Pues debemos entender que la velocidad de la onda sísmica decrementa a medida que el suelo es más débil y por lo tanto permanece más tiempo la estructura en ataque de la acción sísmica.

2. Subestimación de la Capacidad de Carga del Suelo

La capacidad portante se refiere a la cantidad máxima de carga que el suelo puede soportar sin fallar o deformarse excesivamente. En suelos de baja resistencia, como los encontrados en Cochabamba, la capacidad portante es limitada, lo que puede llevar a fallas estructurales si no se toman las precauciones necesarias (Bowles, 1996).

Existen varios factores que pueden contribuir a la subestimación de la capacidad de carga del suelo:

Insuficiente Investigación Geotécnica: La capacidad de carga del suelo varía según su tipo de suelo y sus características particulares. Una investigación geotécnica insuficiente puede llevar a una comprensión incompleta de las propiedades del suelo, lo que daría por resultado una estimación errónea de su capacidad de carga.

Errores en las Pruebas de Suelo: Las pruebas de suelo, como las pruebas de penetración estándar (SPT) o las pruebas de carga, son fundamentales para determinar la capacidad de carga del suelo. Sin embargo, errores en la ejecución o interpretación de estas pruebas pueden conducir a estimaciones inexactas de la capacidad de carga. Cabe citar que en toda campaña geotécnica debería al menos realizarse un ensayo de penetración estándar (SPT) al margen que se realicen otras pruebas de campo en teoría más modernas.

No Considerar la Variabilidad del Suelo: Los suelos en varios casos pueden ser heterogéneos y por lo tanto su capacidad de carga puede variar significativamente dentro de un área pequeña. No considerar esta variabilidad puede llevar a subestimar la capacidad de carga del suelo en ciertas áreas.

Uso de Métodos Conservadores: En algunos casos, los ingenieros pueden optar por utilizar métodos conservadores para estimar la capacidad de carga del suelo, lo que puede resultar en una subestimación de esta capacidad y, por lo tanto, en un diseño excesivamente costoso o innecesario.

Las consecuencias de la subestimación de la capacidad de carga del suelo pueden ser graves. Pueden incluir el colapso de estructuras, daños a la propiedad, lesiones e incluso pérdida de vidas humanas. Por lo tanto, es fundamental realizar una investigación geotécnica exhaustiva, utilizar métodos de prueba adecuados y considerar la variabilidad del suelo para evitar la subestimación de la capacidad de carga del suelo en proyectos de edificación para así garantizar la seguridad y la estabilidad de las estructuras construidas sobre el suelo y en la ciudad de Santa Cruz, Bolivia ya se tuvo un evento catastrófico con el edificio Málaga el 24 de enero de 2011.

3. Distribución Desigual de Cargas

La falta de atención a la distribución de cargas puede resultar en puntos de concentración de tensiones y deformaciones localizadas, especialmente en las esquinas de los edificios o como el caso de estudio que son los edificios apoyados en los límites laterales del terreno, lugares donde la distribución desigual de las cargas aumenta el riesgo de fallas locales. Se debe citar que la distribución desigual de cargas en una losa de fundación es un problema bastante común y que el mismo puede tener serias implicaciones para la estabilidad y la integridad estructural del edificio que tenga presente dicha anomalía. La losa de fundación tiene la misión de distribuir uniformemente las cargas verticales y horizontales provenientes de la superestructura del edificio hacia el suelo subyacente a ella. Cuando esta distribución de cargas no es uniforme, pueden ocurrir una serie de problemas, incluidos asentamientos diferenciales, agrietamiento de la losa y desplazamientos estructurales, que pueden comprometer la seguridad y durabilidad del edificio.

Algunas de las causas más comunes de distribución desigual de cargas en una losa de fundación incluyen:

Cargas Concentradas: La presencia de cargas concentradas, como muros portantes, columnas o vigas, puede generar puntos de alta carga en la losa de fundación. Si estas cargas no se distribuyen uniformemente a lo largo de la losa, pueden provocar una distribución desigual de las tensiones y deformaciones, lo que aumenta el riesgo de grietas y daños en la losa.

Mala Planificación del Diseño: Un diseño deficiente que no tenga en cuenta adecuadamente la distribución de cargas puede resultar en una distribución desigual de las mismas en la losa de fundación. Esto puede deberse a una estimación incorrecta de las cargas de diseño o a la falta de consideración de la geometría y disposición de la superestructura del edificio.

Variabilidad del Suelo: Los suelos pueden tener propiedades geotécnicas variables a lo largo de la superficie de la losa de fundación. Si estas variaciones no se tienen en cuenta en el diseño, pueden dar lugar a una distribución desigual de las cargas y a la concentración de tensiones en ciertas áreas de la losa.

Efectos de Cargas Externas: Factores externos como movimientos del suelo a ejecutarse de manera posterior de la construcción del edificio, cambios en el nivel freático o cargas dinámicas pueden afectar la distribución de cargas en la losa de fundación. Estos efectos pueden provocar desplazamientos diferenciales y una distribución desigual de las cargas en la losa.

Los efectos de una distribución desigual de cargas en una losa de fundación pueden ser perjudiciales para la integridad estructural del edificio. Pueden provocar asentamientos diferenciales, grietas en la losa y en la superestructura, y desplazamientos estructurales que comprometen la estabilidad del edificio. Un edificio no se diseña simplemente a solicitudes y resistencias, sino que debe ser diseñado a todos los eventos probables en el uso del mismo y no tomar en cuenta que a futuro las edificaciones vecinas pueden cambiar y que ese cambio representa la realización de excavaciones que en algún punto pueden ser de gran envergadura puede ser catastrófico para un edificio que no tomó en cuenta tal fenómeno en la elección de su canto de losa de fundación.

4. Limitaciones en la Estabilidad Lateral

La falta de rigidez de las fundaciones con cantos delgados puede comprometer la estabilidad lateral del edificio, aumentar el riesgo de vuelco o deslizamiento lateral. Las losas de fundación

con cantos delgados pueden carecer de la rigidez necesaria para soportar las cargas estructurales, lo que aumenta el riesgo de asentamientos diferenciales y daños en la estructura. La falta de rigidez estructural en las losas de fundación de un edificio es un problema significativo que puede tener consecuencias graves para la estabilidad y la seguridad de la estructura hablando como un conjunto. Como ya se citó las losas de fundación son elementos clave en la transferencia de cargas desde la superestructura del edificio hasta el suelo subyacente. Cuando dichas losas carecen de rigidez adecuada, pueden llegar a presentarse asentamientos diferenciales tan elevados que en casos extremos llegaron a un colapso parcial o total del edificio.

Algunas de las razones principales por las cuales las losas de fundación pueden carecer de rigidez estructural son las siguientes:

Espesor Inadecuado: Un espesor insuficiente de la losa de fundación puede resultar en una capacidad de carga limitada y una rigidez reducida. Esto puede deberse a una subestimación de las cargas de diseño o a una falta de consideración de las condiciones del suelo subyacente, siendo el espesor el factor predominante para contrarrestar el fenómeno de deformación natural de una losa de fundación apoyada en un lecho elástico.

Diseño Inadecuado de Refuerzo: La disposición y cantidad de acero de refuerzo en la losa de fundación son fundamentales para su capacidad de carga y rigidez. Un diseño de refuerzo inadecuado ya sea por la falta de refuerzo de acero suficiente o por una distribución incorrecta del mismo, puede resultar en una losa débil y altamente flexible.

Materiales de Construcción Inadecuados: La calidad y resistencia de los materiales de construcción utilizados en la losa de fundación al igual que en todo proyecto, son críticas para su garantizar la rigidez estructural. La utilización de materiales de baja calidad o la falta de cumplimiento de las especificaciones técnicas de diseño pueden conducir a una losa que no cumpla con los requisitos de rigidez.

Inadecuada Conexión con la Superestructura: Una conexión deficiente entre la losa de fundación y la superestructura del edificio puede comprometer la transferencia eficiente de esfuerzos de los soportes a la losa de fundación y reducir por tanto la rigidez estructural. Esto puede ocurrir debido a errores de diseño o problemas durante la construcción.

Los efectos de la falta de rigidez estructural en las losas de fundación pueden manifestarse de varias formas, como grietas en las paredes y pisos del edificio, puertas y ventanas que no cierran correctamente, y asentamientos diferenciales que pueden causar daños graves a la estructura.

5. Impacto en Propiedades Vecinas

La transmisión de cargas adicionales al suelo del predio vecino puede generar disputas legales y daños a las estructuras adyacentes, especialmente si no se toman las precauciones adecuadas durante la construcción.

La capacidad portante se refiere a la cantidad máxima de carga que el suelo puede soportar sin fallar o deformarse excesivamente. En suelos de baja resistencia, como los encontrados en Cochabamba, la capacidad portante es limitada, lo que puede llevar a fallas estructurales si no se toman las precauciones necesarias (Bowles, 1996). Con este fin buscado de garantizar una capacidad portante admisible se deben plantear alternativas de fundación para los suelos que

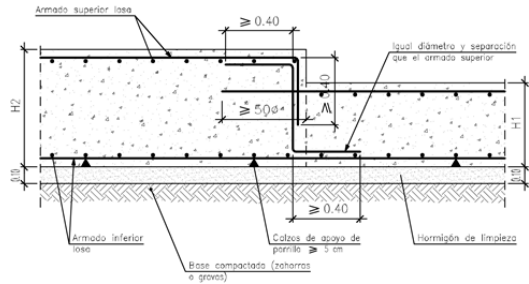


Figura 04

Aumento superior del canto de cimentación para paliar la sobre exigencia del suelo

Fuente: Modificado de los detalles constructivos del programa Cycacad

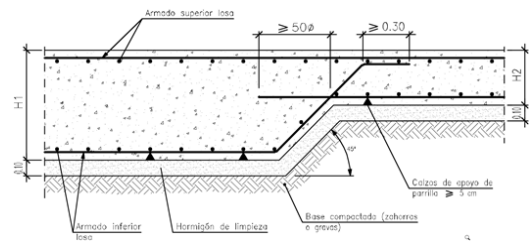


Figura 05

Fuente: Modificado de los detalles constructivos del programa Cycacad

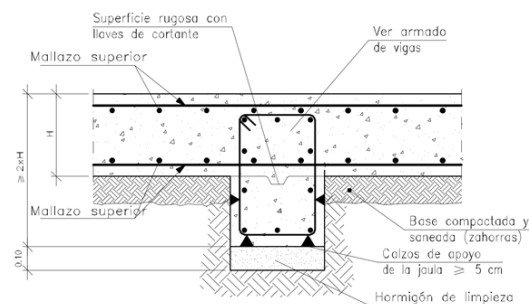


Figura 06

Incorporación de viga de fundación del doble del canto de la cimentación

Fuente: Modificado de los detalles constructivos del programa Cycacad

están muy próximos a su valor máximo de explotación y que por otro lado las columnas se encuentran ubicadas en los límites de la fundación. Las cuales se plantean a continuación: :

5.1 Aumento del espesor de los cantos

Incrementar el espesor de los cantos de la fundación puede mejorar significativamente la capacidad de carga y la rigidez estructural, reduce así el riesgo de deformaciones excesivas. Cuando se considera el recrecido del sector colindante que sostiene al edificio con apoyo lateral, se ve la razón de incorporar losas fungiformes, las cuales son muy aptas para toda esta problemática, pues responden a la búsqueda de optimizar el hormigón armado que se va a suministrar o directamente realizar el incremento de la losa de fundación en el límite lateral colindante en una dimensión mayor a 1/6 de la luz entre columnas de borde y centrales de la edificación.

5.2 Incorporación de vigas profundas de fundación

Se considera la incorporación de una viga profunda cuando se necesita aumentar la capacidad de carga o mejorar la estabilidad de la estructura existente. Las vigas profundas son elementos estructurales que se utilizan para transferir cargas desde la losa de cimentación hacia el suelo de soporte de manera más eficiente y la dimensión de la misma debe ser del orden del canto de la losa de fundación o superior, velando de cumplir la relación de 1/3 con su ancho y que dichas vigas puedan albergar el ancho de las columnas dentro de sus dimensiones. Por lo tanto, si la carga sobre la losa de fundación existente es mayor de lo que puede soportar la misma, se pueden agregar vigas profundas para distribuir mejor la carga hacia el suelo subyacente y así evitar asentamientos diferenciales, lo que significa que se quiere impedir que ciertas áreas se hundan más que otras, pues las vigas profundas pueden ayudar a nivelar la estructura al distribuir uniformemente las cargas. También se debe indicar que las estructuras que experimentan cargas laterales significativas, tales como vientos fuertes o sismos, la incorporación de vigas profundas en la losa de fundación puede mejorar la estabilidad y resistencia estructural. La incorporación de vigas profundas en una losa de fundación aumenta la capacidad portante del suelo, especialmente en suelos de baja resistencia como los encontrados en Cochabamba. Las vigas profundas actúan redistribuyendo las cargas de manera más eficiente, ampliar la superficie de contacto con el suelo y minimizando los asentamientos diferenciales. Su diseño debe considerar una relación entre el canto y el ancho que garantice una distribución homogénea de las tensiones, y el dimensionamiento adecuado de estas vigas es fundamental para garantizar la estabilidad estructural a largo plazo.

5.3. Utilización de losas postensadas

Las losas postensadas ofrecen una solución eficaz para mejorar la rigidez y la resistencia de las fundaciones superficiales en suelos de baja

**Figura 07**

Losa de fundación postensada en la ciudad de Oruro, Bolivia

Fuente: propia, 2018

resistencia, distribuyendo uniformemente las cargas y reduce los riesgos de deformaciones diferenciales. Las losas postensadas son una alternativa innovadora y efectiva para la construcción de fundaciones en edificaciones, ofrece las mismas numerosas ventajas en términos de resistencia, durabilidad y eficiencia constructiva. Aunque tradicionalmente se utilizaron en la construcción de losas de entepiso y puentes, su aplicación en fundaciones superficiales ha ganado popularidad debido a sus beneficios potenciales en términos de distribución de cargas, reducción de deformaciones y aceleración del proceso constructivo.

Las losas postensadas están compuestas por tendones de acero de presfuerzo que han sido colocados estratégicamente dentro del hormigón de manera previa. Estos tendones se tensarán después que el hormigón haya sido vertido y el mismo haya llegado a su resistencia de diseño, lo que genera una fuerza de compresión interna que mejora la resistencia y rigidez de la losa por el apalancamiento interno que se genera, que predispone al hormigón pretensado a recibir las cargas de la superestructura. Debido a la mejora en la capacidad de carga proporcionada por el postensado, las losas postensadas pueden tener espesores menores en comparación con las losas convencionales, lo que resulta en ahorros de materiales y costos de construcción, a partir del punto de la flexión que se genera en las losas e igual manera palia el esfuerzo de corte por flexión, pero no así el de punzonamiento. El postensado introduce fuerzas de compresión en la losa que mejoran significativamente su rigidez y capacidad de carga. Esto no solo reduce las deformaciones, sino que también minimiza los asentamientos diferenciales, un problema común en suelos de baja resistencia. Al mantener la losa comprimida, se incrementa su resistencia a la fisuración y se optimiza la capacidad de soportar cargas dinámicas, como las inducidas por eventos sísmicos o por la variación en el nivel freático. El postensado proporciona una mayor resistencia y rigidez a la losa, lo que permite soportar cargas más pesadas y resistir mejor los esfuerzos sísmicos y de viento. La prefabricación de los tendones y la capacidad de trabajar en condiciones controladas en el sitio de construcción pueden acelerar el proceso constructivo, reduce los tiempos de ejecución y los costos asociados. La reducción de deformaciones y la mejora en la distribución de cargas pueden disminuir la necesidad de mantenimiento a largo plazo, lo que resulta en ahorros adicionales durante la vida útil

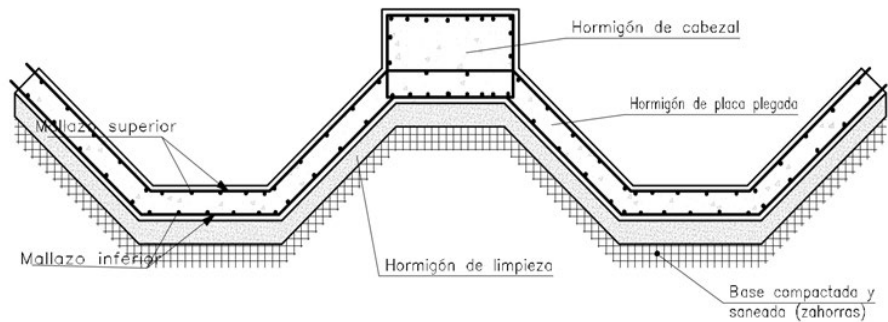


Figura 08

Incorporación de placas plegadas
prismáticas en la cimentación
Fuente: Propia

de la estructura. Las losas postensadas ofrecen flexibilidad en el diseño, lo que permite adaptarse a diferentes condiciones del suelo y requisitos de carga sin comprometer la seguridad o la eficiencia estructural. Por lo antes expuesto las losas postensadas pueden generar ahorros a largo plazo debido a su menor mantenimiento, pero no podemos negar que el costo inicial de materiales y mano de obra puede ser mayor en comparación con las fundaciones convencionales, pues estas no sufren de fisuración al estar comprimidas en todo momento.

5.4 Adopción de Fundaciones con Placas Plegadas

Las fundaciones con placas plegadas ofrecen una alternativa económica y eficaz para aumentar la capacidad de carga y la estabilidad lateral en suelos de baja resistencia, proporcionar una distribución uniforme de las cargas y minimizando los efectos de la carga adicional en el suelo del predio vecino. Dan por lo tanto una mayor estabilidad en suelos problemáticos, reduce así los riesgos de deformaciones y fallas estructurales.

Las placas plegadas hormigonadas en sitio son una solución innovadora y efectiva para la construcción de fundaciones en edificaciones. Estas placas ofrecen una serie de ventajas en términos de distribución uniforme de cargas, resistencia estructural y eficiencia constructiva. Las placas plegadas como su nombre lo indica presentan un diseño plegado que consiste en una serie de celdas alveolares que proporcionan resistencia y estabilidad a la placa. Este diseño permite una distribución uniforme de cargas a lo largo de toda la superficie de la fundación, lo que reduce los puntos de concentración de tensiones y minimiza los asentamientos diferenciales. El acero de refuerzo incorporado y el diseño estructural de las placas proporcionan una mayor resistencia y estabilidad a la fundación, lo que garantiza su capacidad para soportar cargas pesadas y resistir movimientos del suelo sin tener dependencias de elementos externos tales como placas prefabricadas o pilotes, lo que simplifica el proceso constructivo y reduce los costos asociados.

5.5 Consideración de Fundaciones Profundas

En casos donde las condiciones del suelo no permiten la utilización de fundaciones superficiales adecuadas, se pueden considerar opciones de fundaciones profundas, para proporcionar una base estable y resistente, pues la rigidez de la fundación tiene su sustento en que el asentamiento máximo permitido es del 1% del diámetro del pilote, lo cual en un diseño adecuado nos da un elevado aumento de la rigidez de la fundación. Cuando se enfrenta a suelos de alta deformabilidad, como aquellos con baja

resistencia o suelos expansivos, las fundaciones profundas se convierten en una opción a considerar. Estas fundaciones son estructuras que mandan las cargas de la superestructura a profundidades significativas por debajo de la superficie del suelo para alcanzar capas de suelo con mejores condiciones de estabilidad y capaces de soportar las cargas estructurales. Esto les permite distribuir las cargas de manera más uniforme y reducir los riesgos de asentamientos excesivos lo cual garantiza una mayor estabilidad estructural y reduce el riesgo de movimientos diferenciales que podrían causar daños a la edificación. Las fundaciones profundas pueden soportar cargas estructurales más exigentes debido a su mayor área de contacto con el suelo a lo largo de ellas y su capacidad para llegar a capas más resistentes del suelo. Esto las hace ideales para edificaciones de varios pisos o estructuras con cargas concentradas. Cabe indicar que las fundaciones profundas son altamente adaptables a una variedad de condiciones del suelo. Pueden utilizarse en suelos blandos, suelos expansivos, suelos con alto contenido de agua u otros tipos de suelos problemáticos. Dentro de estas fundaciones profundas en la construcción de las edificaciones se tienen a los pilotes, micropilotes y las tablas estacas.

Pilotes: Son elementos estructurales cilíndricos, generalmente de concreto, acero o madera, que se hincan o perforan en el suelo para transferir cargas de una estructura a capas más profundas y resistentes del terreno.

Micropilotes: Son pilotes de pequeño diámetro (generalmente menos de 300 mm), empleados en espacios reducidos o para refuerzos de cimentaciones existentes. Su instalación suele implicar perforación y la inyección de lechada de cemento.

Tablaestacas: Son elementos verticales, de acero o madera, utilizados para formar muros de contención en excavaciones o taludes. Se interconectan para crear una barrera continua que retiene el suelo y resiste las presiones laterales.

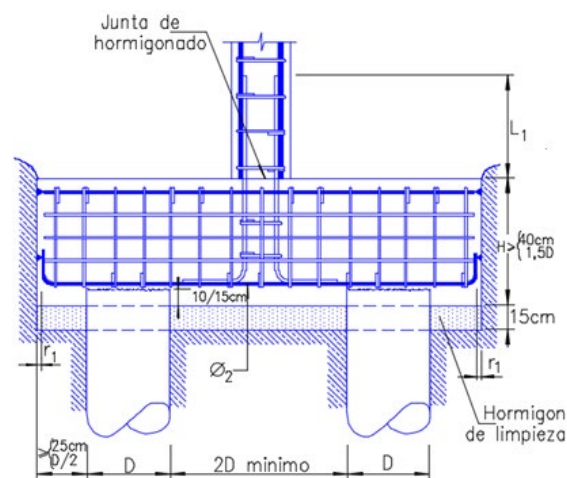
Conclusiones

La capacidad portante se refiere a la cantidad máxima de carga que el suelo puede soportar sin fallar o deformarse excesivamente. En suelos de baja resistencia, como los encontrados en Cochabamba, la capacidad portante es limitada, lo que puede llevar a fallas estructurales si no se toman las precauciones necesarias (Bowles, 1996).

La conceptualización arquitectónica de edificios apoyados en los límites del terreno en los suelos con capacidad admisible igual o menor a 1 kg/cm², debe ser analizada con mucho rigor y lógicamente no permitir el

Figura 09

Incorporación de fundaciones profundas en la cimentación
Fuente: Modificado de los detalles constructivos del programa Cypecad



apoyo entre edificios con suelos con dichas características garantizaría que no se presenten las anomalías planteadas y esta opción debería ser analizada por los colegios de profesionales competentes, al igual que las autoridades responsables de la aprobación de edificaciones.

Se debe llamar la atención de las profesiones del área de la construcción, de las universidades, de las instituciones municipales y gubernamentales de la ciudad de Cochabamba, como de Bolivia en general para que nos suceda un fenómeno como el ocurrido en el sismo de Turquía, pues la cantidad de construcciones que se realizan en la ciudad de Cochabamba sin la intervención de profesionales cualificados es impresionante, construcciones que fácilmente pueden tener el problema descrito en este artículo y el desconocimiento de este problema por parte profesionales del área de ingeniería civil es aún peor y lamentablemente, pues no solo queda el problema en la anomalía impuesta sino que es una anomalía latente a recrudecerse o presentarse en cualquier momento en el quehacer profesional pues si intervenimos en una construcción aledaña una losa de fundación de canto delgado que pertenece a un edificio construido apoyado en el límite de su propiedad y dicho apoyo es colindante a nuestra excavación vamos a ser causantes de la detonación de la anomalía impuesta a dicho edificio y deberíamos tomar todos los recaudos necesarios de ejecutar una obra de contención previa a la excavación con la consideración de la sobrepresión existente, pues nuestra intervención colocaría en riesgo estructural a la edificación vecina sin ser responsables de las malas actuaciones que antecedieron a la conceptualización y construcción de la losa de fundación vecina. Razón por la cual podemos considerar a esta anomalía un cáncer a la espera de su detonante dentro del campo de la patología estructural.

Las fundaciones en suelos de baja resistencia requieren soluciones específicas para garantizar la seguridad estructural a largo plazo. Al adoptar mejores prácticas de diseño y realizar estudios geotécnicos detallados, se pueden evitar los errores comunes que resultan en asentamientos diferenciales y fallas estructurales. La implementación de soluciones como las losas postensadas y las fundaciones profundas no solo mejora la capacidad de carga de las estructuras, sino que también reduce significativamente el riesgo de asentamientos diferenciales y fallas estructurales, especialmente en zonas urbanas de Cochabamba con suelos de baja resistencia. Al adoptar estas tecnologías, los diseñadores pueden asegurar una mayor durabilidad y estabilidad de las edificaciones, mitigar los efectos de cargas dinámicas y geotécnicas adversas.

Los constructores de nuevos edificios ubicados al lado de edificios con columnas ubicadas en los límites de la losa de fundación deben tomar en cuenta que la solicitud en el suelo está sobre exigida y que la posibilidad de infringir daño al edificio preexistente es demasiado grande, por lo que deberán realizar apantallamientos que garanticen que la fundación vecina no sea afectada a corto, mediano y largo plazo.

En muchos países desarrollados, como Estados Unidos y Australia, el uso de losas postensadas en fundaciones ha ganado terreno debido a su capacidad para distribuir cargas de manera uniforme y reducir las deformaciones diferenciales. Según un estudio realizado por el Post-Tensioning Institute (PTI), se estima que más del 30% de las fundaciones en áreas urbanas con suelos problemáticos utilizan losas postensadas debido a su eficacia en suelos de baja resistencia (PTI, 2020).

Las losas postensadas ofrecen ventajas significativas, incluyendo la reducción del espesor necesario de la losa, lo que a su vez disminuye los costos de materiales y tiempo de construcción. En comparación con las fundaciones tradicionales, las losas postensadas también proporcionan una mayor resistencia a los movimientos del suelo y los efectos sísmicos, reduce el riesgo de fallas estructurales.

Un estudio reciente del National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA) muestra que aproximadamente el 40% de las edificaciones en el sur de los Estados Unidos, donde los suelos expansivos son comunes, han adoptado losas postensadas en fundaciones para mitigar los riesgos asociados con los asentamientos

diferenciales (NRMCA, 2021). En Australia, esta cifra es aún mayor, alcanza un 60% en algunas regiones con suelos de baja capacidad portante (Engineers Australia, 2020).

Dada la eficacia comprobada de esta técnica en otros países, su adopción en Cochabamba podría ofrecer una solución práctica y económica para mejorar la estabilidad de las estructuras en suelos de baja resistencia. Las losas postensadas no solo reducen el riesgo de fallas, sino que también optimizan el uso de materiales y el tiempo de construcción, lo que las convierte en una opción viable y sostenible.

Glosario

Asentamientos diferenciales: Son desplazamientos desiguales en diferentes puntos de la fundación de un edificio, causados por variaciones en la capacidad portante del suelo. Los asentamientos diferenciales pueden generar grietas y deformaciones estructurales.

Cantos delgados: Se refiere al espesor reducido de las losas de fundación. Cuando el canto de la losa es insuficiente, la fundación puede no tener la rigidez necesaria para soportar las cargas estructurales, lo que incrementa el riesgo de asentamientos diferenciales y fallas estructurales.

Estabilidad lateral: Se refiere a la capacidad de una estructura para resistir fuerzas que intentan hacerla volcar o deslizarse lateralmente. En fundaciones con cantos delgados y suelos de baja resistencia, la falta de rigidez puede comprometer esta estabilidad.

Fundaciones con placas plegadas: Estas son fundaciones innovadoras que distribuyen las cargas de manera más eficiente mediante un diseño plegado o alveolar. Este tipo de estructura proporciona mayor rigidez y estabilidad, especialmente en suelos problemáticos.

Fundaciones profundas: Son cimentaciones que transmiten las cargas a capas más profundas y resistentes del suelo. Se utilizan en casos donde los suelos superficiales no tienen suficiente capacidad portante, como en suelos limo-arcillosos o arcillo-limosos.

Fundaciones superficiales: Son un tipo de cimentación donde las cargas estructurales se transmiten al suelo cercano a la superficie.

Losas postensadas: Son losas reforzadas con cables de acero tensados después de que el concreto ha fraguado. El postensado introduce fuerzas de compresión, lo que mejora la rigidez y la capacidad de carga de la losa, reduce el riesgo de fisuración y asentamientos diferenciales.

Patologías estructurales: Se refiere a las anomalías y defectos que afectan a una estructura, compromete su funcionalidad y seguridad.

Suelos de baja resistencia: Son suelos que no pueden soportar grandes cargas estructurales sin sufrir deformaciones significativas.

Vigas profundas: Elementos estructurales que se añaden a las fundaciones para aumentar su capacidad de carga y mejorar la distribución de esfuerzos al suelo. Su función es incrementar la rigidez de la fundación, reduce el riesgo de deformaciones y mejorar la estabilidad de la estructura.

Referencias



- Antezana, F. P., Salinas, C. N. A., & Torres Navarro, J. (2021). *Integrated characterisation and analysis of landslide areas combining Finite Elements Method modelling and Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) techniques applied to Taquiña Basin in Cochabamba-Bolivia*. International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. <https://www.issmge.org/publications/publication/integrated-characterisation-and-analysis-of-landslide-areas>
- Bowles, J. E. (1996). *Foundation analysis and design* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Calavera, J. (1991). *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado*. Intemac.
- Das, B. M. (1999). *Principios de ingeniería de cimentaciones*. Cengage Learning.
- Engineers Australia. (2020). *The Use of Post-Tensioning in Building Foundations in Australia*. <https://www.engineersaustralia.org.au>
- Eng-Tips. (2020). *Soil investigation in Cochabamba, Bolivia*. Geotechnical Engineering General Discussion Forum. <https://www.eng-tips.com/viewthread.cfm?qid=472507>.
- National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA). (2021). *Concrete Foundations in Expansive Soils*. <https://www.nrmca.org>
- Pazzi, V., Del Soldato, M., Song, C., Yu, C., Li, Z., & Cruz, A. (2021). *InSAR, seismic noise, and geotechnical data to assess landslide activity and geometry: the Villa de Independencia (Cochabamba, Bolivia) case study*. EGU General Assembly 2021. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-12300>
- Peck, R. B. (2002). *Foundation engineering*. Limusa.
- Post-Tensioning Institute (PTI). (2020). *Post-Tensioned Concrete in Urban Foundations*. <https://www.pti.org>
- Tomlinson, M. J. (2002). *Diseño y construcción de cimientos* (6th ed.). Pearson Prentice Hall.

A2

Revitalizando la “ciudad de las flores” (Tiquipaya) a través del “mercado barrial”

Giovanni **Cabrera Villarroel**

Cochabamba • **Bolivia**
giovanni.cabrera.arq20@gmail.com

Camila Nicole **Araníbar Torrez**

Cochabamba • **Bolivia**
aranibartorrez.camila@gmail.com

Resumen

En el corazón de Tiquipaya, la Ciudad de las Flores, emerge un nuevo latido: el Mercado Barrial, un homenaje arquitectónico que une tradición y tecnología. Este proyecto, más que un espacio comercial, es un entramado de identidad, cultura y sostenibilidad que revitaliza el centro histórico bajo una visión ecosocial. El diseño, basado en un análisis profundo del sitio y sus usuarios, prioriza las necesidades comunitarias y la sostenibilidad. Con la metodología de morfosíntesis regenerativa, se integran espacios públicos accesibles, tecnología eficiente. El mercado, como un árbol enraizado, se erige sobre una estructura metálica expuesta que brinda funcionalidad y belleza. Sus cuatro columnas de acero, esbeltas y firmes, sostienen una cubierta que interactúa con el entorno: recoge agua pluvial, ilumina con luz natural y ventila de manera eficiente. Estas soluciones reflejan el respeto por la naturaleza y el equilibrio con el entorno. Organizado en pasillos que evocan una “espinas de pez”, el mercado invita al recorrido y al encuentro. Desde puestos de frutas hasta áreas de comida, cada rincón celebra la vida cotidiana con colores, aromas y conversaciones. El Mercado Barrial promete devolver a Tiquipaya su esencia: revitalizar el espacio público, donde las tradiciones florecen y las comunidades retoman sus lazos.

Palabras clave: *Identidad cultural, Morfosíntesis regenerativa, Espacios públicos, Mercado Barrial*

Abstract

In the heart of Tiquipaya, the “City of Flowers,” the Neighborhood Market blends tradition and technology, revitalizing the historic center with an ecosocial vision. The design, based on thorough site and user analysis, focuses on community needs and sustainability through regenerative morphosynthesis. The exposed steel structure, with its four columns and responsive roof, collects rainwater, maximizes natural light, and ensures ventilation, harmonizing with the environment. Organized with “fishbone” pathways, the market promotes movement and connection, celebrating daily life through vibrant stalls and food areas. It restores Tiquipaya's essence as a lively public space, renewing traditions and community bonds.

Keywords: *Cultural identity, Regenerative morphosynthesis, Public spaces, Neighborhood Market*

AXONOMETRICA
ESTRUCTURA PUNTO
CRÍTICO - ESC. 1:45

Introducción

Los mercados son los lugares donde sucede la vida, según la sociobiología, los mercados son lugares de ebullición, comparables con el estómago de un cuerpo humano. Al igual que otros elementos urbanos, como el palacio (cerebro) y las casas (pies y manos), el mercado representa el centro de actividad y dinamismo, siendo un espacio vital para la interacción social y económica (Parada, 2021).

Los mercados públicos tradicionales, según Daniel R. Martí Capitanachi, son mucho más que lugares de intercambio económico; son espacios donde convergen dinámicas sociales, culturales e históricas. En ellos, no solo se venden bienes, sino que también se crean relaciones humanas y se forman identidades colectivas. Martí Capitanachi destaca que estos mercados se convierten en dispositivos simbólicos esenciales dentro de las ciudades, influyendo en la configuración de los imaginarios urbanos (Capitanachi, 2018).

Las ferias o mercados tradicionales en el Altiplano son fundamentales para la economía de los pueblos, especialmente para la población campesina. Estas ferias moldean las particularidades de cada espacio socioeconómico y, en algunos casos, son clave para el desarrollo del pueblo y el intercambio comercial (Bernabé, 2003).

Los espacios públicos desempeñan un papel fundamental en la vida comunitaria, ya que facilitan la realización de actividades diversas y propician encuentros espontáneos entre las personas. Un diseño urbano enfocado en las necesidades humanas no solo mejora la habitabilidad de las ciudades, sino que también contribuye a su sostenibilidad y salud general. Este enfoque prioriza la interacción social y la calidad de vida en los entornos urbanos, consolidando los espacios públicos como elementos clave para el bienestar colectivo (Gehl, 2010).

El Mercado Central de Tiquipaya presenta deficiencias en infraestructura y salubridad, lo que dificulta las actividades comerciales y la interacción social. Estas carencias afectan tanto la funcionalidad del espacio como la experiencia de los usuarios, reduciendo su habitabilidad y el potencial del mercado como un centro económico y social importante para la comunidad.

El mercado barrial es crucial en el entorno urbano, proporcionando acceso a productos frescos y bienes esenciales, además de ser un espacio de interacción social y cultural que refuerza el sentido de pertenencia y cohesión social. Se consolida como un núcleo vital para la economía local y la comunidad. Este trabajo tiene como objetivo abordar estas cuestiones.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un proyecto urbanístico, arquitectónico y tecnológico "mercado barrial" que impulse la revitalización de Tiquipaya, "la ciudad de las flores", con un enfoque ecosocial, centradas en las personas y con consideraciones económicas que fortalezcan la cohesión comunitaria y la calidad de la relación de las personas con su entorno histórico.

Objetivos específicos

Analizar las características clave del sitio de intervención, incluyendo elementos naturales y modificados, para comprender su identidad y diferenciación.

Explorar las potencialidades y limitaciones del emplazamiento considerando su entorno físico, normativo, urbano y socioeconómico, proponiendo acciones que fortalezcan el proyecto arquitectónico.

Comprender las necesidades, expectativas y deseos de los usuarios para orientar el diseño del proyecto en función de su contexto y realidad.

Formular principios de diseño urbano, arquitectónico y tecnológico que integren las características del sitio con las necesidades de los usuarios, demostrando el impacto potencial de la propuesta en el entorno y la comunidad.

Área de estudio

El área de estudio se encuentra en el distrito 4 del municipio de Tiquipaya, provincia de Quillacollo, departamento de Cochabamba, con una población de 10,867 habitantes y una densidad de 1,695.33 hab/km².

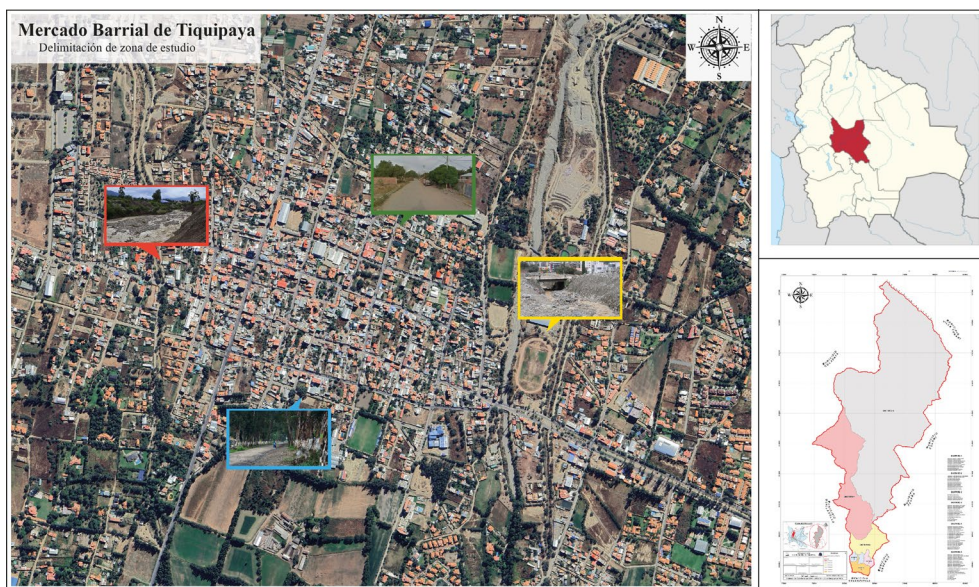


Figura 01
Plano de ubicación de intervención
Fuente: propia

Tabla 01
Etapas del proceso de diseño
del proyecto de grado

PERFIL DEL PROYECTO	ETAPA ANALITICA	ETAPA DE CONCEPTUALIZACIÓN	ETAPA DE PROPUESTA	ETAPA PROYECTUAL
- Identificación del problema - Antecedentes - Definición del tema - Objetivos y alcances - Posibles soluciones	- Inventario del sitio - Análisis del sitio - Estudios del sitio - Análisis específico del sitio - Fuerzas del usuario - Fuerzas del lugar - Síntesis	- Marco teórico general - Marco teórico específico - Historia del lugar - ¡Ajá! Momento (palabras clave) - Posibles soluciones - Sustento teórico - Análisis de referentes - Normativa municipal - Organograma - Organigrama	- Premisas de diseño - Políticas y estrategias - Partido de diseño morfológicos - Modulación, malla reticular - Proyecto básico - Programa - Brújula de valores - Anteproyecto	- Memoria tecnológica - Gestión del proyecto - Presupuestos - Ficha ambiental CONSOLIDACIÓN DEL PROYECTO: MERCADO BARRIAL PARA TIQUIPAYA

A nivel macro, está delimitada por el río Khorá al este, el río Tolavi al oeste, la avenida Circunvalación al norte y la transición entre área urbana y rural-agrícola al sur. A nivel micro, los límites son la avenida Reducto al oeste, la avenida Cochabamba al sur, la calle Junín al este y la calle Cullavi al norte (Figura 1).

Metodología

El proceso de diseño y las etapas metodológicas se desarrollaron con base en la propuesta de Aranibar y Cabrera (2023), bajo la aceptación, guía y tutoría del Taller de Diseño V, Línea 'A', de la carrera de Arquitectura de la FAyCH-UMSS, como se resume en la Tabla 1.

Enfoque y lineamientos para el diseño

La metodología utilizada, basada en la “morfosíntesis regenerativa ecosocial” (García, 2023), integró arquitectura, urbanismo y tecnología, buscando revitalizar el sitio con mínimo impacto ecológico, alta eficiencia energética y baja huella ambiental, promoviendo entornos sostenibles y socialmente equitativos.

El diseño, realizado en diez meses durante 2023, incluyó tres meses de análisis y entrevistas para comprender las costumbres y modos de vida de la población objetivo. El proceso de diseño fue no lineal, permitiendo retroalimentación entre etapas para asegurar un desarrollo coherente.

La etapa analítica se organizó en tres pasos: visitas periódicas al sitio, creación de un inventario detallado de los componentes naturales y artificiales, y análisis de estos en relación con las necesidades de los usuarios.

Este estudio de campo, basado en observación directa (Gallardo, 2015), proporcionó información valiosa, organizada en láminas temáticas.

Análisis del área de emplazamiento

Se llevó a cabo un análisis del sitio, cuyo propósito era de identificar el genius loci o “fuerzas del lugar”, es decir, aquellos elementos tanto naturales como intervenidos que definen las características del entorno y poseen el potencial de influir positivamente en su desarrollo (Norberg-Schulz, 1979). Para comprender los elementos que componen el sitio, se clasificaron en dos categorías, mediante una tabla de resumen: naturales y modificados.

Los componentes naturales son todos aquellos elementos que no hayan tenido alguna intervención de la mano de hombre (bióticos y abióticos) mientras que los componentes modificados son aquellos que han surgido bajo la intervención de la mano del hombre (infraestructuras).

TIPO DE USUARIO	LISTADO DE PREGUNTAS
Comprador: Amas de casa, Adultos mayores niños y jóvenes en etapa escolar	¿Con qué frecuencia realiza las compras en el mercado central de Tiquipaya?
	¿Cómo describiría su experiencia al realizar las compras en el mercado central de Tiquipaya?
	Mencione cinco aspectos positivos y cinco aspectos negativos del mercado central del Tiquipaya
	¿Asiste con regularidad a la feria dominical en la Av. Reducto? ¿Cuáles son sus opiniones respecto al mercado emergente?
Comerciante, mesa directiva del mercado central de Tiquipaya y personal de intendencia	¿Cuál es su percepción respecto a su lugar de trabajo en el mercado central de Tiquipaya?
	¿Si pudiera mejorar algún aspecto del mercado central de Tiquipaya cual sería? y ¿por qué?
	Realice un debate entre sus compañeros de trabajo luego elabore un listado de necesidades insatisfechas en su fuente de trabajo del mercado central de Tiquipaya
	¿Cuál es su postura respecto al mejoramiento de la infraestructura del mercado central de Tiquipaya?
	Califique la relación y gestión respecto de la alcaldía municipal de Tiquipaya con el mercado central
	¿Cuál es su visión ideal respecto al centro histórico de Tiquipaya en relación al mercado central?
Presidente OTB y vecinos	¿Cuáles considera que son los factores problemáticos que afectan al barrio y al mercado central de Tiquipaya?
	¿Cómo califica la infraestructura urbana del centro histórico y el entorno relacionado al mercado central de Tiquipaya?
	¿Existe alguna cooperación entre comerciantes del mercado central de Tiquipaya y de la feria dominical de la Av Reducto? En caso de no existir cooperación ¿cuáles podrían ser los motivos?

Tabla 02
Usuarios principales y preguntas

Análisis del usuario

La relevancia del proyecto reside, en gran parte, en la claridad al momento de conocer la realidad de los usuarios, para dicho propósito y aproximación a estos se llevaron a cabo entrevistas estructuradas individuales, preguntas abiertas, transversales, contando con un total de 10 preguntas por cada usuario (Tabla 2).

Análisis de Referentes urbanos, arquitectónicos y tecnológicos

Se llevó a cabo un estudio y valoración de referentes urbanísticos, arquitectónicos y tecnológicos para comparar problemáticas, contextos y soluciones, relacionándolas con el proyecto y considerando las disposiciones y limitaciones sobre coeficientes de ocupación del suelo, retiros perimetrales, distribución de ambientes y altura de edificaciones según la normativa vigente a nivel internacional, nacional y municipal.

Criterios de diseño urbano, arquitectónico y tecnológico “premisas” para el “partido de diseño”

Con la información obtenida del análisis y características de sitio, análisis y necesidades de usuario y análisis de referentes es posible plantear un “partido de diseño”, que se refiere a la idea base y estrategia principal de un proyecto arquitectónico, urbano o tecnológico. Representa la decisión inicial que guía y

Componentes naturales y modificados para el análisis de sitio

COMPONENTES NATURALES	COMPONENTES MODIFICADOS
COMPONENTES ABIÓTICOS - Temperatura (máxima y mínima) - Clima (vientos predominantes, precipitaciones, etc.) - Asoleamiento (ángulo y azimut de, solsticios y equinoccio) - Topografía (relieve y características de superficie) - Hidrografía (cuerpos de agua: ríos, lagos, pantanos, etc.) ORGANISMOS BIÓTICOS - Fauna (nativa y exótica) - Vegetación y flora (árboles, arbustos y cubre suelos) EXPERIENCIAS PSICOSENSORIALES - Visuales (desde y hacia el sitio) - Secuencias y recorridos espaciales - Percepciones - Sensaciones	MOVILIDAD - Accesibilidad - Vías (estructurantes, colectoras y servicio) REDES DE INFRAESTRUCTURA - Instalaciones de agua potable - Instalaciones de alcantarillados - Instalaciones de desagüe pluvial - Instalaciones eléctricas e iluminación - Sistemas de telecomunicaciones (Teléfono, Wifi, etc) - Sistema de control y reciclaje de residuos sólidos EQUIPAMIENTO - Salud, Educación, Abastecimiento y Recreación - Tipologías y clasificaciones de edificaciones - Uso de suelos EXPRESIONES SOCIO-ESPACIAL - Tradiciones, cultura y costumbres - Normativas y reglamentos

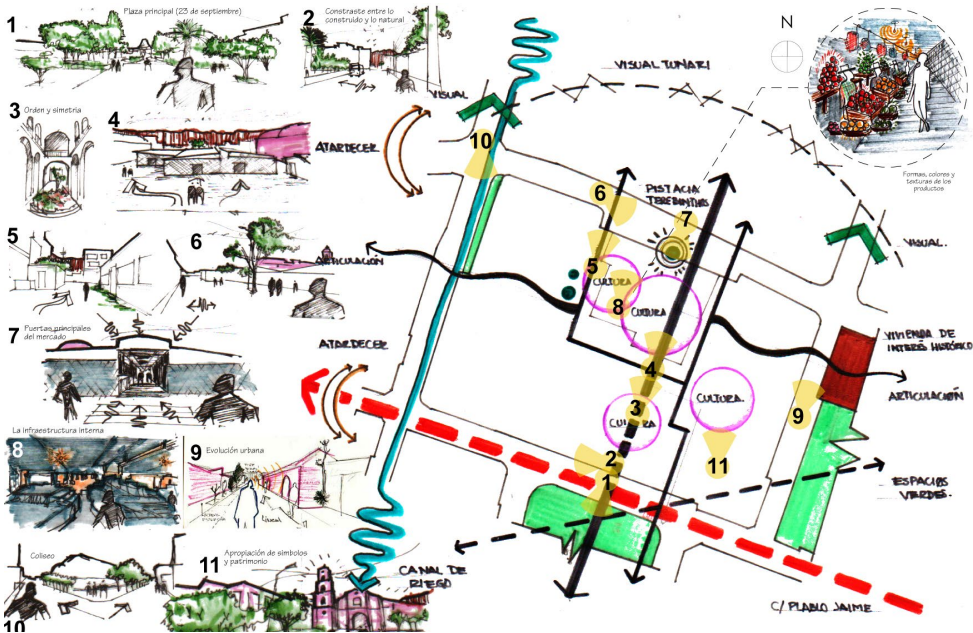
estructura el diseño conceptual (Rossi, 1984); un proceso experimental de diseño y resolución de problemas respecto al ámbito urbano, arquitectónico y tecnológico. Con base en este partido, la premisa de diseño evoluciona de acuerdo a las necesidades del usuario, necesidades funcionales y estructurales, buscando la mejor opción para el contexto.

Resultados

Características del área de emplazamiento del Mercado central de Tiquipaya

Se identificaron elementos relevantes en el área de estudio a través de observaciones, clasificadas como componentes naturales y modificados (Tabla 3) que fueron útiles para la concepción del diseño integral, trabajando con un contexto existente.

El sitio de intervención tiene un clima templado-seco (PTDI Tiquipaya, 2021), aunque es una zona urbanizada, con un suelo muy nutrido adecuado para vegetación nativa exuberante (Molles, Algarrobos,



Análisis del contexto y mapa
síntesis de "Fuerzas del lugar de
Tiquipaya"

Fuente: Aranibar-Cabrera, 2023

Jacarandas, Paraísos y una variedad de cactáceas). Destacan las vistas hacia el norte, con el imponente Tunari, y hacia el noroeste, donde los atardeceres arrebolados evocan el nombre de "Ciudad de las Flores".

El mercado central, propiedad de los comerciantes, pero bajo jurisdicción municipal, se encuentra en un entorno urbano complejo rodeado por la alcaldía, la plaza principal, el coliseo municipal y la Iglesia San Miguel. Su emplazamiento en un terreno con una pendiente del 2,87% hacia el sur (Aranibar y Cabrera, 2023) condiciona la circulación y el diseño.

Los accesos compartidos enfrentan desafíos, como las barreras visuales y físicas del coliseo, el deterioro de la Iglesia San Miguel con bloques provisionales, y el uso del acceso desde la alcaldía como parqueo de vehículos pesados, agravando las condiciones precarias del mercado central, su infraestructura y su entorno (Figura 2).

Características del usuario: personales, económicas y culturales

Se realizó un análisis antropológico y etnográfico utilizando técnicas como foto palabra, observación participante directa y entrevistas semiestructuradas durante 12 días no consecutivos donde se llevó a cabo reuniones de socialización y entrevistas con autoridades, vecinos y comerciantes, enfocándose en sus actividades según el rubro.

Los datos recopilados permitieron estudiar el comportamiento de los usuarios en su interacción con el mercado y su entorno, organizándose en una tabla cruzada (Tabla 4) y representando gráficamente los problemas identificados desde su perspectiva (Figura 3).

El usuario principal del proyecto es la mujer Tiquipayëña, especialmente amas de casa y comerciantes, quienes juegan un rol esencial en la economía local, también se consideran usuarios clave a los adultos mayores, niños, jóvenes en etapa escolar, personal de intendencia y autoridades del mercado central y la OTB.

Comportamiento del usuario

En el mercado central, los comerciantes inician su jornada a las 5:00 am, transportando productos en vehículos rentados y acondicionando sus puestos para largas horas de trabajo. A pesar de las carencias de infraestructura y condiciones poco confortables, mantienen la energía característica de los mercados tradicionales.

Las amas de casa recorren los pasillos deteriorados en busca de los mejores productos, visitando con frecuencia a sus caseros o caseras con quienes han formado lazos de confianza. En algunos casos, los comerciantes reservan las mejores piezas de carne o las frutas más frescas para sus clientes habituales. Mientras los niños pequeños acompañan a sus madres tomados firmemente de la mano para evitar perderse, presenciando las disputas más irreverentes entre caseritos, cuando la madre selecciona los mejores productos desordenado toda la pila que la casera organizó en la mañana, cuando finalmente encuentra lo que busca pide rebaja y si no fuera suficiente pide la "yapa" la que por supuesto accede la caserita con tal de vender sus productos. Estas interacciones reflejan el alma vibrante de un lugar que merece ser revitalizado.

En los alrededores, la actividad no cesa. Niños y jóvenes, recién salidos de la escuela, se apresuran a visitar a sus madres dentro del mercado o a comprar algo rápidamente. A medida que avanzan las horas, el área de comidas se llena de comensales de todas las clases sociales. Allí, es común ver a un administrativo de la alcaldía compartir mesa con un albañil mientras conversan sobre fútbol y disfrutan un silpancho casero, reafirmando la esencia inclusiva y comunitaria del lugar.

TÉCNICA	DIRIGIDO A:	RESUMEN DE RESULTADOS
Observación	Amas de casas	No perciben grandes inconvenientes por el estado del mercado, pero señalan la falta de productos y los horarios limitados.
	Adultos mayores	Tienen dificultades para moverse por el área debido al mal estado de las calzadas y aceras, encontrando en la plaza principal el único espacio libre accesible.
	Niños y jóvenes en etapa escolar	No son conscientes de la falta de espacio público para recreación, ya que cuentan con instalaciones deportivas en sus colegios y barrios.
Entrevistas	Comerciantes y mesa directiva del mercado central de Tiquipaya	Expresan descontento por las malas condiciones de la infraestructura, desorganización de los puestos y escasa cooperación entre los sectores del mercado. Solo operan de día debido a la falta de mejores condiciones.
	Autoridades de la mesa directiva del mercado central	Sienten agotamiento y abandono al no recibir apoyo suficiente de las autoridades municipales.
	Personal de intendencia	Hay desconexión con los comerciantes, interactuando solo para resolver disputas.
	Presidente de la OTB	Expresa descontento y abandono por parte de las autoridades municipales en cuanto a la mejora del espacio público y los servicios básicos del distrito 4.

Tabla 04

Resumen de las características del usuario del mercado central de Tiquipaya (Cochabamba, Bolivia)

Sin embargo, el mercado enfrenta retos diarios. Por la tarde, el sol abrasador, las lluvias o los vientos fuertes disuaden a los clientes, y la falta de un sistema de iluminación adecuado obliga a cesar las actividades a las 5:00 pm. Los comerciantes recogen sus productos, cierran sus puestos con precaución para evitar robos o plagas, y realizan las cuentas del día, dejando todo listo para comenzar de nuevo al amanecer.

A pesar de las dificultades, los comerciantes han formado una pequeña comunidad que mantiene viva la tradición mediante reglamentos internos, festividades y jornadas de limpieza. Sin embargo, el deterioro del mercado ha provocado el vaciamiento de muchos puestos, que se han convertido en depósitos. Varios comerciantes se han trasladado a la feria dominical en la Avenida Reducto en busca de mayores oportunidades de venta, lo que pone en riesgo la vitalidad de este emblemático espacio.

El centro de Tiquipaya, consolidado alrededor de su plaza principal, destaca por su vitalidad y carácter tradicional (tabla 5). La Feria Dominical en la Avenida Reducto impulsa la economía local y tiene relevancia regional. Sin embargo, la escasez de espacios públicos fuera de la plaza plantea desafíos para la calidad de vida, especialmente para quienes dependen de estos espacios comunitarios (Tabla 6).



Figura 03

Análisis y caracterización del usuario
Fuente: Aranibar-Cabrera, 2023

CARACTERÍSTICAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE TIQUIPAYA			
Normativa	Socio-espacial	Económica	Ecológica
Se observan edificaciones de 3 a 4 niveles y la preservación de la morfología urbana en el casco histórico, destacando la torre como elemento clave. Sin embargo, no hay reglamentos específicos sobre diseño, señalética o preservación de la imagen urbana.	El área cercana a la plaza principal concentra actividades económicas, incluyendo servicios como la alcaldía, salud y educación. Las zonas periféricas mantienen actividad agrícola, con un desplazamiento de los estratos sociales hacia afuera del centro. Las periferias dependen del centro urbano por la falta de equipamientos y servicios.	La economía local depende de la feria dominical y el turismo. El Mercado Central de Tiquipaya no es un referente económico y a menudo está vacío. La feria dominical en la avenida Reducto tiene más de 600 puestos.	Hay debilitación ecológica debido a la contaminación en vertientes y lotes cercanos a la plaza. Falta conciencia ambiental para preservar la vegetación y los espacios vacíos urbanos. Los canales de riego están descuidados y silenciados dentro del municipio.

Tabla 05
Características del municipio de Tiquipaya, en los aspectos normativos, socio espaciales, económicos y ecológicos

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO URBANO		
Análisis urbano del contexto barrio-ciudad	Propuesta urbana y de vitalidad	Diseño del borde urbano
- Sistema estructural - Historia - Tejido humano - Sistema espacial - Sistema funcional - Sistema cultural e identidad - Sistema ecosocial - Condiciones bioclimáticas y morfológicas urbanas - Análisis de sitio - Aspectos físico funcionales del espacio urbano	• Articulada por una estructura vial de tipologías diversificadas (medioambiental apropiadas), valorando los recorridos característicos incrementando la permeabilidad del tejido. • El barrio – ciudad Reconcilia los vínculos con la naturaleza como elemento determinante en la configuración de la propuesta urbana. • El barrio – ciudad se descubre desde la esencia de los lugares vitales y el ambiente natural como elementos imprescindibles del diseño de la morfología del entorno. • Incremento de las condiciones actuales de mixidad residencial, funcional - estructural, y de espacio público. • El barrio concebido como variedad y complejidad de culturas y población propia de la vida urbana, contenedor de las dotaciones necesarias para el desarrollo y satisfacción de las necesidades básicas de sus habitantes. (abastecimiento, salud, educación, áreas verdes...)	• Diseño urbano versátil: El diseño articula las claves de lugar, contexto y uso, promoviendo versatilidad y diversidad en las funciones del espacio urbano. • Riqueza del espacio público: El espacio público se enriquece al ofrecer experiencias multisensoriales que aumentan la percepción y conexión del usuario con el entorno. • Interacción en el borde urbano: Los bordes urbanos permiten la coexistencia de actividades privadas e interacciones públicas, fomentando vitalidad y diversidad en los usos. • Criterios de diseño en el espacio público: El diseño debe considerar la permeabilidad, variedad de actividades y facilidad de comprensión y uso del espacio, reforzando su identidad y funcionalidad. • Movilidad y paisajismo: Se promueve la integración de recorridos peatonales y ciclistas, con un enfoque en el tratamiento del paisaje y mobiliario urbano, potenciando la experiencia del usuario y la funcionalidad del entorno.

Tabla 06
Consideraciones para la propuesta de diseño urbano.
Fuente: Guía aprendizaje de Diseño Urbano y Taller de Graduación de Diseño Urbano, Jorge H. Canedo Mendoza

Diseño urbano aproximaciones al concepto del “barrio ciudad”

El diseño urbano, basado en el concepto de "barrio ciudad", prioriza comunidades autosuficientes y caminables con usos mixtos, calles activas y vigilancia natural, fomentando la cohesión social y sostenibilidad.

Aprovecha las franjas de seguridad de las torrenteras Khora y Tolavi para crear corredores verdes y parques lineales que integren la naturaleza con la ciudad, mejorando la convivencia y el bienestar urbano. Las densidades proyectadas incluyen 120 Hab/Ha (30 familias) en baja densidad, 240 Hab/Ha (60 familias) en densidad media y 400 Hab/Ha (100 familias) en alta densidad, respetando la identidad del casco histórico y asegurando un crecimiento ordenado (Figura 4).

Se estableció un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 50% para construcciones y 50% para zonas libres, que incluyen huertos-jardín y espacios recreativos, asegurando al menos 10 m² de áreas verdes por residente. Además, una red vial integrada conecta Tiquipaya con Cochabamba, incorporando las torrenteras como parte del diseño, en lugar de barreras (Figura 4).

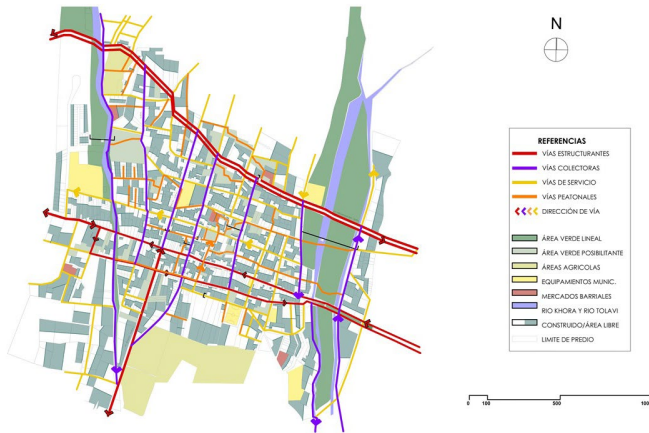


Figura 04

Plano de Vías, Áreas verdes, C.O.S., elaboración propia en base a resultados
Fuente: Diseño de intervención urbana (Araníbar y Cabrera, 2023)

La propuesta arquitectónica incluye un sistema de 'Mercados Barriales' con un radio de acción de cinco a seis cuadras (Figura 5), diseñado para crear centros de abastecimiento estratégicos que mejoren la accesibilidad y dinamicen la vida comunitaria en cada sector

El diseño de las calles circundantes al proyecto prioriza el espacio público y la seguridad peatonal, integrando aceras amplias y vías de 3 metros para vehículos, complementadas con estacionamientos intercalados con arboledas. Estas áreas están conectadas mediante cojines berlineses (Figura 6), favoreciendo una movilidad más segura y ordenada.

Además, el diseño del borde urbano, tanto en la escala micro como macro, se fundamenta en cuatro pilares clave (Tabla 7), alineados con guías de transformación de calles enfocadas en el peatón (Duncan, 2016) y respetando la normativa urbana vigente en Tiquipaya.

El mercado barrial se inserta óptimamente en la trama urbana, con accesos múltiples: al norte por la calle T. Torrico, al este por un pasaje de la iglesia de San Miguel, al oeste por la calle Beni y al sur por el atrio de la iglesia y la alcaldía, conectando con la plaza principal de Tiquipaya (Figura 5).

El diseño prioriza el espacio público como generador de vitalidad, aprovechando áreas libres alrededor del mercado para aumentar la capacidad de puestos de 206 a casi 400, incluyendo ambientes semicubiertos que reflejan la tradición de las ferias zonales en Tiquipaya. Las mejoras en las vías aledañas crean espacios peatonales seguros para adultos mayores, amas de casa y niños. Basado en cuatro pilares fundamentales, el diseño urbano fomenta la convivencia comunitaria y transforma la imagen urbana hacia un enfoque sostenible, integrando naturaleza y espacios libres en beneficio de los habitantes (Figura 4).

Diseño arquitectónico del mercado barrial

Las premisas de diseño empleadas se traducen en valores funcionales, valores espaciales, valores tecnológicos, valores ambientales, valores simbólicos, valores sociales y el más importante el valor eco-social.

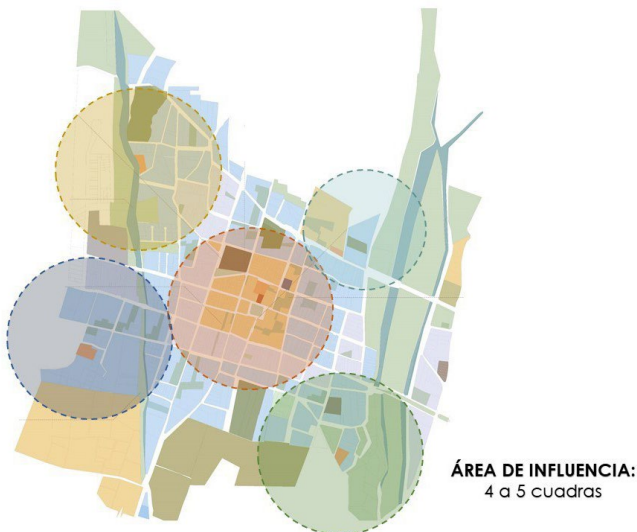


Figura 05

Mapa del área de influencia de la red de mercados barriales (área de 5 a 6 cuadras), circunferencia central área de influencia del mercado propuesto
Fuente: Proyecto de grado mercado barrial (Araníbar y Cabrera, 2023)

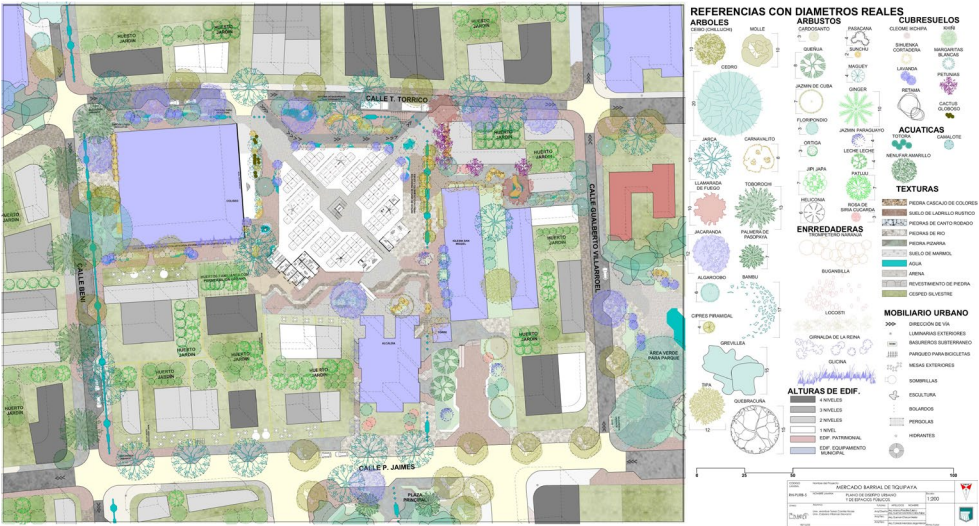
Tabla 07

Tabla criterios fundamentales tomados en cuenta para el diseño urbano, elaboración propia en base a resultados

RESUMEN DE FUNDAMENTOS RECTORES EMPLEADOS EN EL DISEÑO DEL BORDE URBANO				
PILAR	Puesta en valor del patrimonio arquitectónico y cultural	Accesibilidad y disminución del impacto negativo del coliseo municipal	Integración del hombre con la naturaleza mediante la ciudad	Implementación de una ocupación de suelo sostenible
RESULTADO	- La torre de la iglesia se convierte en núcleo organizador del espacio público y del mercado barrial. - Las viviendas patrimoniales se revitalizan con nuevos usos como "casas museo", tiendas y heladerías. - La altura del mercado se limita para respetar la preeminencia de la torre de la iglesia.	- Nuevos accesos desde la iglesia y la torre mejoran la transitabilidad y el abastecimiento del mercado. - Retiros laterales del coliseo generan espacios accesibles para peatones y descongestionan las vías públicas.	- Torrenteras de riego se integran en los espacios exteriores, fortaleciendo su función agrícola al sur. - Recorridos peatonales y transporte alternativo mejoran la salud y calidad del aire. - Incorporación de huertos jardín fomenta la interacción vecinal y mejora la salud a través de alimentos orgánicos.	- Coeficiente de ocupación (0,5) permite espacios libres en cada predio, utilizados como parques, plazas y plazuelas. - El diseño busca equilibrar volumétricamente el manzano respetando la relación con la iglesia y la alcaldía.
SÍNTESIS	Torre como elemento neurálgico en la trama urbana	Trabajo integral de la morfología y lectura urbana	Enriquecer la cotidianidad del caminar con el espectáculo de la naturaleza	Devolver a Tiquipaya el sentido de comunidad entre sus habitantes

Figura 06

Propuesta de diseño del borde urbano y paisajístico del centro histórico de Tiquipaya, elaboración propia en base a referencia bibliográfica "Vegetación Nativa Ornamental de Bolivia"



Fuente: Diseño de borde urbano (Aranibar y Cabrera, 2023)

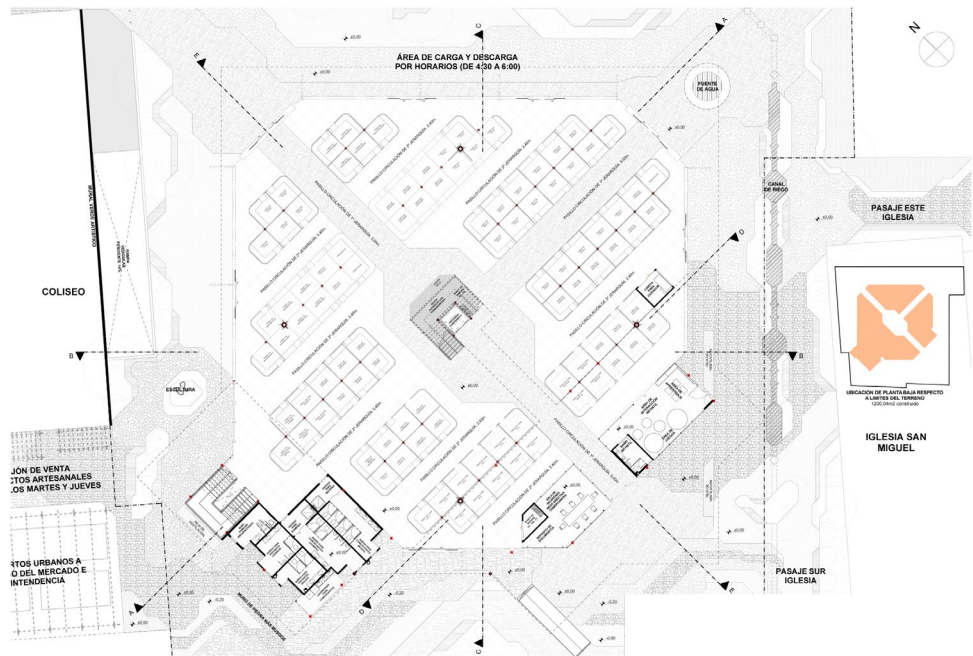


Figura 07

Planta baja y emplazamiento del mercado barrial de Tiquipaya

Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

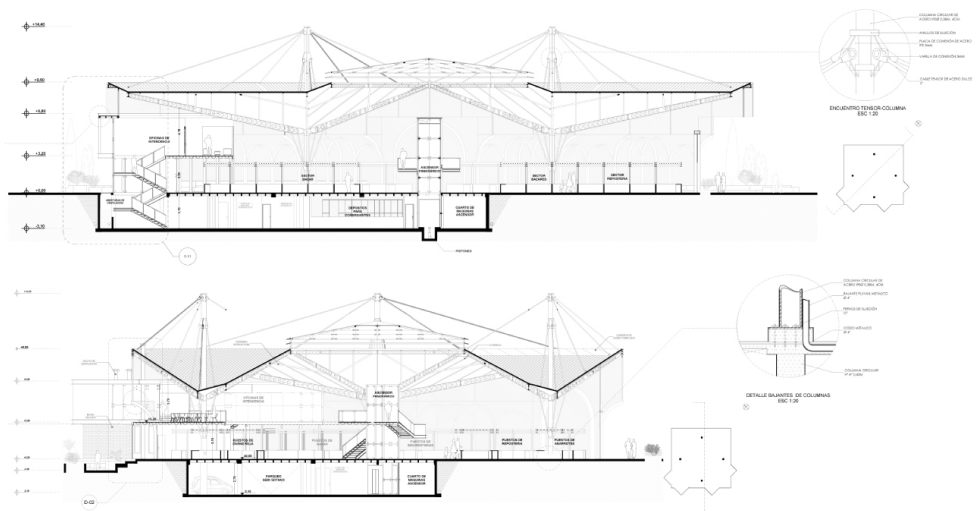
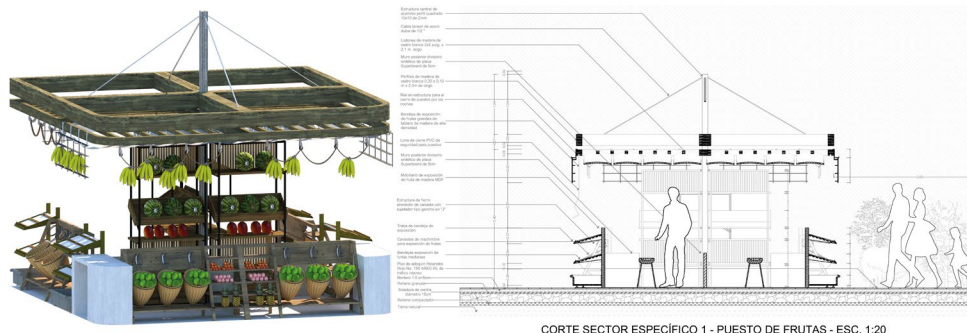


Figura 08

Cortes de sección y detalles constructivos

Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

**Figura 09**

Diseño de puestos flexibles y adaptativos a los rubros del mercado barrial

Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

Una funcionalidad que responde a las necesidades de clientes y comerciantes, un espacio interior colectivo diseñado para generar una atmósfera confortable, y una estructura firme e imponente, destacada tanto por su planteamiento tecnológico como por su materialidad, asegurando su durabilidad en el tiempo.

La estructura expuesta del mercado se erige como el gran protagonista del proyecto, configurando un sistema funcional y robusto que satisface plenamente las demandas de los usuarios de un mercado tradicional.

El diseño arquitectónico del mercado barrial se basa en una comprensión profunda del lugar y las necesidades de los comerciantes, evitando el "conceptualismo" en favor de conceptos específicos y contextualmente relevantes (García, 2023). Este enfoque garantiza soluciones funcionales, estéticas y socialmente conectadas, superando los problemas de desconexión y rigidez asociados al conceptualismo. Combinados con teorías sobre la atemporalidad en el espacio arquitectónico (Méndez, 2020).

El diseño del mercado barrial enfrentó limitaciones de espacio debido a las edificaciones adyacentes, como la iglesia de San Miguel, la alcaldía y el coliseo municipal, que redujeron la superficie disponible (3700 m²). Para responder a este contexto, se desarrolló una red de accesos desde todas las direcciones, priorizando la accesibilidad y la permeabilidad.

La distribución funcional se organizó alrededor de la torre de la iglesia como eje principal, con puestos dispuestos en pasillos diagonales en forma de "espina de pez" (Figura 7). En la planta alta, se incluyeron oficinas de la intendencia y una plaza de comidas, esenciales para la identidad social y la vida comunitaria. Estas áreas, diferenciadas por su función, se conectan con la planta baja mediante dos escaleras, una panorámica al centro del mercado. Además, se integró un semisótano con parqueo vehicular, depósitos, y cuartos técnicos para el funcionamiento del mercado.

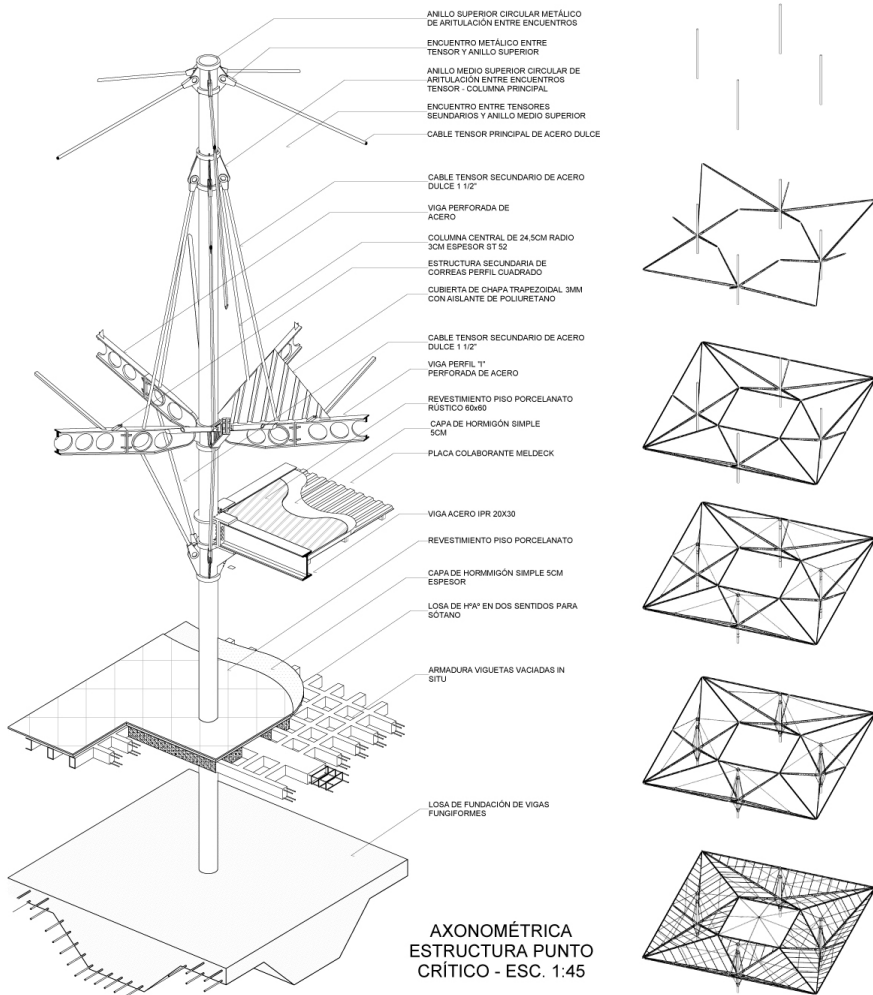
El interior del mercado (Figura 8) se diseñó con un sistema de cubiertas optimizado para las precipitaciones de la región y adaptado a la capacidad y actividades del espacio. La estructura, sostenida por cuatro apoyos de acero, maximiza el espacio interior y utiliza aberturas estratégicas y cerramientos horizontales para garantizar ventilación e iluminación natural, promoviendo el confort ambiental.

El diseño de los puestos de venta (Figura 9) responde a las necesidades de los comerciantes, organizándose por rubros, como frutas junto a verduras y repostería junto a abarrotes, con acceso directo a ingresos y salidas. Los puestos de carnes y alimentos perecederos se ubican al sur para evitar exposición al sol. Además, se incorporaron espacios exteriores para puestos semi cubiertos en días festivos o de feria, especialmente en la Avenida Reducto, complementando la funcionalidad del mercado barrial.

Figura 10

. Vistas axonométricas de sistema estructural y sistema constructivo de la cubierta en secuencia

Fuente: Aranibar-Cabrera, 2023



Diseño tecnológico y soluciones estructurales

El diseño tecnológico y estructural prioriza la sostenibilidad y la eficiencia ambiental. El sistema constructivo de acero garantiza bajo costo de mantenimiento, reutilización de piezas y facilidad de traslado, extendiendo la vida útil. Además, se emplearon materiales locales como madera de eucalipto y piedra de la quebrada del río Taquiña, reutilizada tras la riada de 2018.

Se realizaron pre-dimensionamientos de estructuras resistentes y soluciones constructivas ingeniosas, considerando sistemas estructurales de "sección activa" y "forma activa" (Engel, 2001), además de cálculos para estructuras metálicas (Hart, et al. 1976). Todos estos términos se complementan en el campo de las ciencias exactas concretamente en la arquitectura, resolviendo los problemas y desafíos de diseño de manera eficiente y equilibrada

El diseño estructural incluye fundaciones fungiformes para distribuir correctamente las cargas y prevenir punzonamiento, complementado con un sistema de columnas, vigas y articuladores de acero IPR que cumplen con las normativas internacionales de acero estructural (Figura 10).

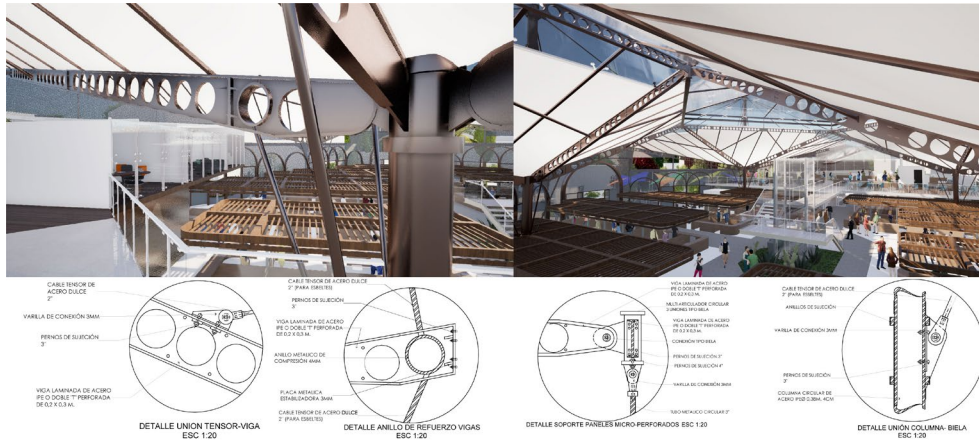


Figura 11

Vista de la estructura principal, columnas y vigas con detalles constructivos de los encuentros con el sistema de bielas

Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

SIMULACIÓN DE ESTRUCTURA - SAP 2000

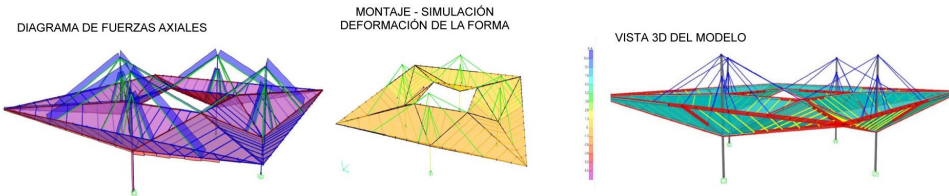


Figura 12

Simulación de esfuerzos de la estructura en SAP2000

Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

La estructura cuenta con cuatro columnas de acero que sobresalen 8 metros, quedando 2 metros por debajo de la altura de la torre de la iglesia. Estas columnas sostienen una estereo-estructura híbrida, combinando "sección activa" y "forma activa", con tensores interiores para estabilizar frente a fenómenos de sotavento y contrapesos en los extremos de la cubierta, garantizando estabilidad y funcionalidad.

Las cubiertas inclinadas hacia el interior, canalizan el agua pluvial a través de bajantes en los cuatro apoyos para su almacenamiento y uso en el riego de espacios exteriores y las baterías de baños.

El diseño estructural emplea un sistema de "bielas" que conecta columnas de acero fundido con vigas de alma perforada (Figura 11). La factibilidad del diseño fue confirmada mediante simulaciones en SAP2000, con resultados positivos (Figura 12).

Los servicios básicos del mercado (baños, electricidad e instalaciones hidrosanitarias) se diseñaron para un aforo diario de 500 a 700 personas, cumpliendo con las normativas internacionales y locales vigentes sobre equipamientos urbanos. Se implementaron estrategias para gestionar residuos sólidos, incluyendo métodos de control, reciclaje y un sistema eficiente de recolección y circulación de basura.

Discusión

Voces y Sabores: El Impacto Integral en Tiquipaya a partir de su Mercado Barrial

El "Mercado Barrial de Tiquipaya" busca marcar un antes y después con su inserción, yendo más allá del abastecimiento, integrando sostenibilidad, identidad cultural y cohesión social para revitalizar el centro histórico. Basado en la filosofía "morfosíntesis regenerativa ecosocial" (Barros, 2023) del Taller V de la Línea "A" FayCH-UMSS (2023), el proyecto refleja las necesidades y tradiciones de la comunidad, esto debido a

RESUMEN DE RESULTADOS			
ASPECTO		ANTERIOR AL DISEÑO	CONSIDERADO EN EL DISEÑO
URBANO	Espacios públicos	El 92% del terreno está ocupado por el mercado y las funciones relacionadas con la alcaldía	El 37% de la superficie del terreno se constituye como área construida, dejando el 63% como espacio libre.
		El único espacio público disponible aledaño al mercado es la Plaza de Tiquipaya.	La ciudad es un escenario de espacios públicos en los que las personas disfrutan de su día a día con dignidad y seguridad.
	Accesibilidad	El acceso al mercado se da por la calle T. Torrico y por debajo de la alcaldía.	El mercado está totalmente articulado por sus 4 lados, permitiendo una permeabilidad urbana que genera vitalidad y acompaña la función.
	Relación del mercado con trama urbana	El mercado está casi oculto por el coliseo, la alcaldía y de igual manera lo está la torre.	El mercado no busca destacar en la trama urbana, sino insertarse y complementar positivamente el tejido, dándole valor a la torre de la iglesia.
	Vialidad	Las calles son peligrosas, inseguras y sólo consideran al vehículo.	Las calles están pensadas 50% para el vehículo y 50% para las personas, a partir de ciclovías y corredores peatonales.
ARQUITECTO	Condiciones del mercado	El mercado no cuenta con iluminación natural adecuada y presenta malos olores, hacinamiento y rechazo por parte de la población.	El mercado busca ofrecer la mejor experiencia a sus usuarios, destinando espacios para la interacción y concibiendo el alimento como el producto estrella.
	Cantidad de puestos	El mercado posee 169 puestos, contando solo con 106 puestos activos. La feria dominical considera 374 puestos con la participación del 100% de los comerciantes del mercado.	Se prioriza la cantidad de puestos existentes (106) pero se valora la tradición ferial y se considera 180 espacios para puestos semi cubiertos aledaños al mercado, activos en los días de feria.
	Ambientes disponibles	El mercado como ambientes servidores posee: baños poco salubres, intendencia aledaña, pero sin conexión y la gruta para el santo.	Considera: baños suficientes para la función del mercado, una plaza de comida para llevar la vitalidad dentro del establecimiento, ambientes adecuados y pertinentes para la función de la intendencia, conectores visuales atractivos, una gruta para el santo, espacio para el guardia, guardería para los niños.
	Funcionamiento	Tradicional, no invita al recorrido.	Diagonal, apuntando a la torre para seguir con los principios del diseño y las fuerzas del lugar, dejando pasillos amplios para la conversación entendiendo que es parte de la función de un mercado.
	Calidad espacial	Oscuro, con malos olores, poco salubre.	La tecnología y la cubierta permiten crear un interior atractivo, disfrutable para visitantes y comerciantes.
TECNOLÓGICO	Sistema estructural	Techo de calamina, columnas típicas de acero	Sistema diseñado exclusivamente para el mercado, considerando 4 puntos de apoyo para liberar la planta.
	Aprovechamiento pluvial	Cero aprovechamientos pluviales, inundaciones.	Bajantes que redirigen el agua hacia las columnas, que permiten el almacenamiento y aprovechamiento pluvial.
	Instalaciones	Inseguras, vistas y poco adecuadas con la función.	Calculadas de acuerdo al flujo, capacidad y la función, sin perder de vista el alcance barrial del proyecto.

Tabla 08
Tabla resumen de resultados

que su desarrollo partió de un análisis exhaustivo del sitio y sus referentes, logrando una comprensión profunda del “genius loci” o espíritu del lugar, como mencionan los arquitectos de la intervención en Rionegro - Colombia (Ortiz & Ali, 2020), el proyecto debe partir de entender los imaginarios colectivos, incentivar la participación comunitaria y co-creación, potenciar la identidad de los usuarios mediante aromas y colores.

El proyecto realizado por el estudio: Arqui-urbano Taller e IAA Studio (Ortiz & Ali, 2020) apuesta por una ciudad que le otorga al espacio público el valor más noble y relevante: el encuentro y la convivencia ciudadana. Al igual que este ejemplo de éxito que opta por el urbanismo táctico en río grande, el proyecto del “Mercado Barrial” responde a las necesidades expresadas por los usuarios, quienes advirtieron: “Estamos perdiendo Tiquipaya” y al profundo análisis y entendimiento de su más profundo deseo comunitario: la recuperación y dignificación de sus tradiciones. Cada elemento fue diseñado para integrarse plenamente en la funcionalidad arquitectónica, mejorar la experiencia espacial y recuperar tradiciones mediante la actividad de abastecimiento.

Figura 13

Vista área del mercado barrial en el centro histórico y vista del acceso norte con uno del mural temático



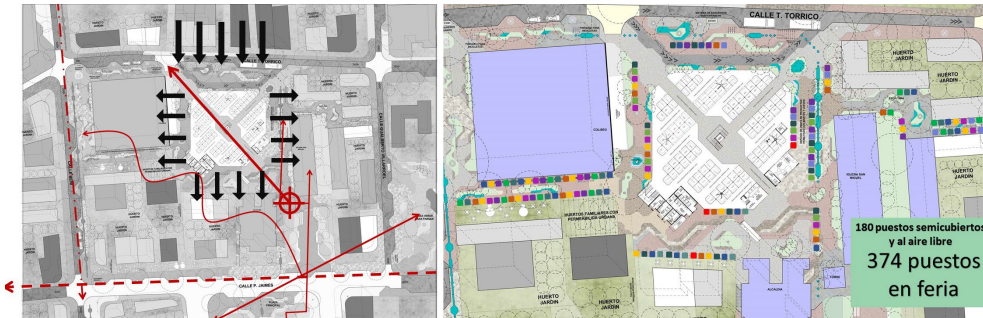
Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

Urbanizando entornos vitales

El proyecto urbano en el distrito 4 de Tiquipaya utilizó las franjas de seguridad de los ríos Tolavi y Khora para crear parques lineales, alcanzando 10 m² de áreas verdes por habitante. Además, el diseño incorpora aceras amplias, ciclovías y zonas de descanso, tomando el ejemplo de la intervención en Colombia en la que se privilegia el uso de la bicicleta; el diseño promueve el uso y apropiación segura de los espacios públicos (Tabla 8).

Figura 14

Esquema de accesibilidad y fuerzas del lugar del mercado - esquema de disposición de puestos de ventas en días de feria



Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

El Mercado corazón palpitante de Tiquipaya

El diseño arquitectónico del mercado actúa como un elemento articulador, integrándose con calles, plazas y espacios públicos, evitando conceptos genéricos como los de mercados modernos desconectados de la cultura local. Basado en el análisis del sitio y las necesidades de los usuarios, el diseño se centra en una idea generadora clave: la "articulación" (Figura 14).

El diseño interno del mercado fomenta la integración mediante la sectorización por afinidad de productos, agrupando rubros en torno a ejes de circulación principal. Esto facilita la navegación de los visitantes y crea sinergias entre comerciantes, enriqueciendo la experiencia del usuario.

El proyecto incorpora espacios que promueven la interacción y convivencia social (Tabla 8). Ejemplos destacados son la guardería, que brinda un entorno seguro para los hijos de los comerciantes,

Figura 15

Vista interior del mercado y vista exterior de puestos semi cubiertos en días de feria



Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

y la plaza de comidas, que funciona como un espacio de intercambio cultural y social, trascendiendo lo meramente alimenticio.

Los ambientes interiores destacan por sus generosas proporciones, con amplias circulaciones y áreas de permanencia diseñadas a escala colectiva. Estos espacios, similares a plazas y calles, refuerzan el sentido de pertenencia y la apropiación del mercado como un espacio público dinámico y comunitario (figura 15).

La calidad espacial del mercado no solo radica en sus dimensiones, sino también en la iluminación y ventilación natural. El diseño de la cubierta y las aberturas estratégicas permiten una iluminación homogénea y confortable, evitando los problemas comunes de otros mercados, como el 25 de mayo en Cochabamba, que sufre de calor, incomodidad y falta de higiene por mantenimiento insuficiente y hacinamiento.

La experiencia social y la permeabilidad son esenciales en un mercado. Los productos deben estar visibles, accesibles y reconocibles, generando una interacción cercana entre comerciantes y clientes. A diferencia de los supermercados, donde la organización y limpieza prevalecen, pero carecen de personalización y vínculos interpersonales, el mercado tradicional ofrece un ambiente único, marcado por el entrañable: "¿Qué más te doy caserito?".

Perspiciencia Tecnológica

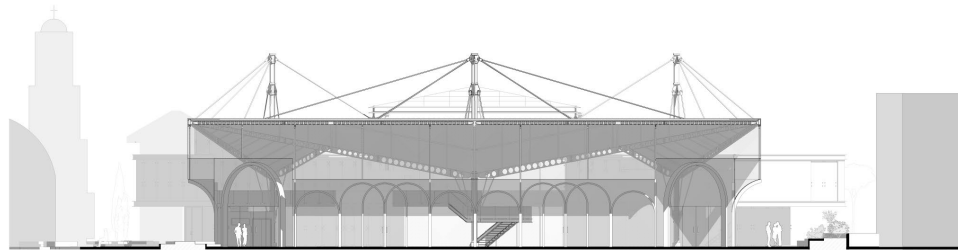
La tecnología en el diseño del mercado es protagonista, integrando soluciones estructurales innovadoras que armonizan con el contexto y refuerzan la relación entre forma, función y espacio. El proyecto explora el diseño en estructuras metálicas, resolviendo con precisión los encuentros y articulaciones. A diferencia de otros equipamientos, el mercado expone su estructura, junto con cableados y tuberías, como una obra de arte de ingeniería, mostrando un enfoque ordenado y honesto (figura 11).

La estructura del mercado es un elemento visible y esencial en su expresión arquitectónica (Figura 16). Los voladizos de la cubierta, los perfiles esbeltos y las uniones metálicas del mercado barrial de Tiquipaya aportan ligereza y elegancia (Figura 17), en contraste con mercados como el 25 de mayo en Cochabamba (Hinke, 1925), que, aunque funcional y emblemático, enfrenta los retos del tiempo y el uso intensivo.

La cubierta, con paneles permeables, controla la entrada de luz natural, reduciendo la dependencia de iluminación artificial y mejorando el confort visual (figura 17). Este diseño planificado contrasta con casos como el mercado "La Pampa", que, por su autoconstrucción desordenada, sufre de focos de calor, plagas,

Figura 16

Elevación norte del mercado barrial de Tiquipaya junto a la iglesia San Miguel y el coliseo deportivo



Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

Figura 17

Vista noroeste del mercado, ingreso principal hacia la torre de la iglesia de San Miguel y plaza principal



Fuente: Aranibar y Cabrera, 2023

riesgos de incendio y alta delincuencia, destacando únicamente por su conexión cultural como parte de “La Cancha” (Tapia Callao, 2020).

Conclusiones

El análisis del sitio destacó al clima y al agua como elementos fundamentales de la identidad de Tiquipaya, cuya relevancia se ha visto reducida debido al mal manejo urbano de las calles. Estos aspectos, junto con la presencia patrimonial de la torre y la plaza principal, fueron considerados elementos clave en el diseño, orientado hacia su revalorización para integrarlos plenamente en la experiencia cotidiana de la ciudad.

La interacción con los usuarios fue esencial para guiar las decisiones de diseño. Las necesidades y aspiraciones de comerciantes, amas de casa y otros actores locales moldearon las propuestas, asegurando que el proyecto respondiera directamente a su contexto. Este enfoque participativo permitió diseñar un mercado que refleja las tradiciones locales y fomenta el sentido de comunidad.

El enfoque eco social fue el eje estructurador del diseño urbano, arquitectónico y tecnológico, priorizando estrategias que integran al peatón, la naturaleza y los vínculos comunitarios. La filosofía de "barrio ciudad" posicionó al mercado como un nodo vital, no solo en términos de abastecimiento, sino como un espacio de cohesión social, eficiencia y sostenibilidad.

El sistema estructural metálico, validado en SAP2000, combinó funcionalidad, sostenibilidad y estética. Esta solución, junto con la organización del espacio y el diseño inclusivo, trasciende las funciones convencionales del mercado, promoviendo un entorno más dinámico, accesible y respetuoso con la identidad local. En conjunto, el proyecto revitaliza el centro histórico de Tiquipaya y sirve como modelo para un desarrollo urbano más inclusivo y sostenible.

Referencias



Bernabé, A., Condori, E., Martínez, F., Valencia, G., & Arrázola, R. (2003). *Las ferias campesinas: Una estrategia socioeconómica*. Programa de investigación estratégica de Bolivia.

Canedo, J. H. (2024). *Guía aprendizaje de diseño urbano y taller de diseño urbano*. Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat, Universidad Mayor de San Simón.

Canedo, J. H., Guzmán, C. F., Guzmán, N., & Marcus, P. Z. (2023). *Morfosíntesis regenerativa eco social & proceso de diseño*. Taller de Diseño V "Línea A", FAyCH-UMSS.

Engel, H. (2018). *Sistemas de estructuras*: Editorial Gustavo Gili.

Gehl, J. (2010) *Las dimensiones humanas en espacios públicos*. Ministerio de vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile

Gallardo F.L. (2015). *Metodología de análisis del contexto: aproximación interdisciplinar*. En VII Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo.

García, F. (2023). *Aproximándonos a la "A" (algunos acontecimientos de su trayectoria)*. Instituto de Investigación de Arquitectura, Universidad Mayor de San Simón.

Global Designing Cities Initiative, (2016) NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS Publicado por acuerdo con Island Press. LEMOINE EDITORES

Hart, F., Henn, W., & Sontag, H. (1976). *Atlas de las construcciones metálicas*. Editorial Gustavo Gil, Barcelona.

Méndes Da Rocha, P. (2021). *La técnica y Arte de Construir* Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidade Presbiteriana Mackenzie Revista EN BLANCO. N° 15. Valencia, España.

Norberg-Schulz, C. (1979). *Genius loci: Towards a phenomenology of architecture*. Rizzoli.

Ordaz, N. S., Garrido, D. M. T., & Martí, D. R. (2018). *Mercados públicos tradicionales: Repensando su función articuladora de la vida urbana*. Red Universitaria de urbanismo y Arquitectura (RUA) Facultad de Arquitectura de Xalapa, Universidad de Veracruz

Vitruvio. (1999). *De architectura* (M. H. Morgan, Trad.). Dover Publications. (Original publicado en el Siglo I a.C.).

Artículos en línea:

Araníbar, C. y G. Cabrera. (2023), Mercado Barrial para Tiquipaya. Memoria de proyecto de grado para optar al título de licenciatura en Arquitectura, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba Bolivia https://drive.google.com/file/d/1Yua-F2rNuXbF2bF0t15Zzz-ob50q4B9ycB/view?usp=drive_link

Foster N. y Parthes (1981), Renault Distribution Centre. <https://www.fosterandpartners.com/projects/renault-distribution-centre>

Mercado Roma / Rojkind Arquitectos + Cadena y Asociados. (2015, marzo 6). ArchDaily En Español. <https://www.archdaily.cl/cl/763327/mercado-roma-rojkind-arquitectos>

Mercado Municipal de Braga / APTO Architecture. (2023, enero 20). ArchDaily En Español. <https://www.archdaily.cl/cl/995099/mercado-municipal-de-braga-pto-architecture>

Parada, J. L. (2021, 1 de octubre). Mercados Tradicionales. Banco Internacional de Desarrollo., <https://youtu.be/TPrZGI-GpXNA>

PTDI Tiquipaya. (2017). Plan territorial de desarrollo integral. <https://drive.google.com/file/d/15gVkJ-SVUuwYVLYwyaTVxf-Qt-JYAcR-j3/view?usp=sharing>

Ortiz, J. O. y F. Ali. (2020). Intervención calle consciente: Un jardín de colores / Taller Arquiurbano + IAA Studio. ArchDaily. Recuperado de <https://www.archdaily.co/co/950554/intervencion-calle-consciente-un-jardin-de-colores-taller-arquiurbano-plus-iaa-studio>

Tapia Callao, W. (2020, enero 2). Pampa crece sin planificación: vías, casetas y dobles filas. Los Tiempos. <https://www.lostiempos.com/actualidad/cochabamba/20200102/pampa-crece-planificacion-vias-casetas-dobles>

artículos y comunicaciones libres

sección



Urbanidad y urbanismo

Las collcas prehispánicas de Qhuchapampa como caso de estudio

Franz Gustavo **Morales**

Universidad Mayor de San Simón • Bolivia
gusmora1691@gmail.com

Resumen

Se analiza el tema propuesto a partir de las Collcas de Qhuchapampa, en la perspectiva de su valoración patrimonial, construidas mucho antes de la llegada de los españoles a esta región en 1538, privilegiada por la naturaleza en tanto geografía, clima, agua y agricultura (maíz), dando paso a una relación social, económica, cultural y política sin precedentes en el territorio, por sus sólidas bases comunitarias y de valores.

Esa relación dialéctica hombre-naturaleza, da paso a resaltar los valores morales que regían entonces, con esto, dar lugar a un comportamiento humano digno de resaltarse y valorarse; proceso que privilegiaba normas de urbanidad que amerita poder conocerlos, como aquello de considerar al patrimonio natural y cultural de Qhuchapampa, no como un factor económico, más bien como un espacio político, social y cultural donde el hombre de los andes no ejerce dominio, al contrario, se complementa, la protege y preserva. La investigación tiene la finalidad de mostrar a la sociedad, como, a partir del estudio de las collcas de Qhuchapampa (depósitos), se ha generado un centro urbano muy poblado en La Llacta; dada la cantidad de miles que se construyeron en sus laderas, develando una nueva visión de su historia.

Palabras clave: *Urbanismo, urbanidad, valores, patrimonio, collcas.*

Abstract

The proposed topic is analyzed from the Collcas of Qhuchapampa, from the perspective of their heritage valuation, built long before the arrival of the Spanish to this region (1538), privileged by nature in terms of climate, water and agriculture (corn), giving way to an unprecedented social, economic, cultural and political relationship in the territory, due to its solid community bases.

This dialectical relationship between man and nature gives rise to highlighting the moral values that governed then, thereby giving rise to human behavior worthy of highlighting and valuing; process that privileged norms of urbanity that deserve to be known, such as considering the natural and cultural heritage of Qhuchapampa, not as an economic factor, but rather as a political, social and cultural space where the man of the Andes does not exercise dominance, On the contrary, it complements, protects and preserves it. The purpose of the research is to show society how, based on the study of the Qhuchapampa collcas (deposits), a highly populated urban center has been generated in La Llacta; given the number of thousands that were built on its slopes, revealing a new vision of its history.

Keywords: *Urbanism, urbanity, cultural values, heritage, collcas*

Aclaración necesaria

Hacemos notar, después de haber visitado todos los repositorios culturales de la región Metropolitana de Cochabamba (archivos, bibliotecas, museos), en sus siete municipios: Cochabamba, Quillacollo, Colcapirhua, Vinto, Sipe Sipe, Tiquipaya y Sacaba,, constatamos la casi inexistente falta de fuentes bibliográficas (primarias y secundarias) específicamente, acerca de las Collcas Prehispánicas de Qhuchapampa que, resulta ser nuestro caso de estudio en la concreción del presente trabajo; de esta manera, apelando al método hermenéutico, recurrimos a las fuentes terciarias existen en el contexto virtual especializado, a objeto de interpretar y entender este mundo de estos depósitos incas; es decir, en el marco de la exploración hermenéutica, recurrimos a esta herramienta metodológica propositiva en el análisis de los procesos socioculturales acontecidos.

Introducción

En la intención de planificar el desarrollo de las regiones en Bolivia, tomando en cuenta el patrimonio natural y cultural de todo su territorio, hablar sobre el tema de urbanismo y urbanidad, no es común, ni antes ni hoy, además, de su puesta en valor. Cuando el período Inca, por ejemplo, anterior a la conquista hispana que, dicho sea de paso, su memoria colectiva, se trató de borrarla, aunque sin el éxito esperado, sorprende conocer que aquella civilización dio pasos gigantes en su desarrollo dando lugar a una relación holística con su medio en el manejo del territorio, de sus centros urbanos y de sus recursos, estableciendo leyes, normas y buenos modales que toda sociedad debe priorizar en conocerlas, por contener normas en cuanto a calidad de vida, una adecuada convivencia social, cultural y económica, además, de mantener debidamente un equilibrio y armonía con su entorno.

En ese propósito, cómo la urbanidad está definida como: "Cortesanía, comedimiento, atención y buen modo" (DRAE); es decir, está relacionada con aquel comportamiento acorde con los buenos modales, buena educación y respeto hacia sus semejantes, con reglas de comportamiento social dignos de realzar en aquellos tiempos. Por su parte, como el urbanismo es la disciplina que se especializa en el estudio, planificación y ordenamiento del territorio en las ciudades; cuando las COLLCAS en Qhuchapampa (Bolivia), refleja ciencia en arquitectura, urbanismo, ingeniería de alimentos, manejo del agua, entre otros, nos muestra, por un lado, una región muy poblada ya fundada por Huayna Cápac, mucho antes de la época colonial; por el otro, una sociedad organizada, con alto conocimiento planificación urbana, en ingeniería hidráulica, agrícola, almacenamiento, distribución y conservación de suelos y de alimentos.

En ese contexto, las COLLCAS modela una sociedad altamente desarrollada e industrializada para su época; Un trabajo arquitectónico único que aseguraba la producción del alimento para toda la población, por ende, implicaba también, un sistema de comunicación sofisticado, con caminos primarios y secundarios que garantizaba el abastecimiento de comida y la convivencia comunitaria; altos niveles éticos y morales, sin parangón en el Viejo Mundo y dignos de recuperarlos y ponerlos en valor, apuntando a contrarrestar la crisis global generada a falta de ellos.

Si bien el presente trabajo tiene el propósito de poner en relieve el urbanismo nacido al calor de la urbanidad ancestral, también invita a una profunda reflexión en torno a la situación que experimenta el patrimonio cultural y arqueológico, en este caso, las collcas (depósitos de los incas), que se encuentran avasalladas por los acelerados procesos de urbanización e industrialización que, caracterizan los tiempos actuales e implican una dramática transformación del paisaje natural, cultural y físico, a la par de la pérdida identitaria.

La urbanidad y urbanismo desde las collcas nos muestran un mundo de valores y principios éticos.

Las culturas ancestrales de estas tierras han sido extraordinarias; tienen un pasado y un presente porque todo lo que iniciaron y construyeron, está vigente hasta hoy por sus raíces profundas.

Son ancestrales y milenarias no porque sean parte de la historia anclada en el pasado; al contrario, son sociedades con códigos de vida basados en la vivencia que se renueva y que mantiene vigencia. Las hijas e hijos de la Madre Tierra vienen de tiempos largos e historias muy profundas. (Choquehuanca, 2022. p.19)

El urbanismo iba de la mano con la urbanidad. Entendida el primero como la disciplina que se encarga de proyectar el crecimiento de las ciudades, los incas, planificaban los espacios en donde se ubicaran, además, de tomar en cuenta el comportamiento de la sociedad con respecto a sus construcciones y, por su puesto, respecto a su vínculo con la naturaleza; es decir, integrar los elementos naturales del paisaje en sus construcciones. De ahí, que muchos cronistas hacen mención que construían sus ciudades en las partes altas, reservando el suelo o las planicies para zonas de cultivo.

Amerita hoy en día, de cara a una crisis global, poder también tratar temas como los valores, reflejados en la urbanidad lograda y, entendida esta, como sinónimo de cortesía, educación, gentileza y buenos modales en un determinado espacio, pues, es de vital importancia en tanto, nuestros pueblos la practicaron en esencia y sin embargo la menospreciaron sin entenderla los hispanos a su llegada.

Desde la imposición de la colonia, se empoderó en la teoría y la práctica cotidiana algo que no era verdad y cuyos argumentos se encuentran en la historia oficial que empieza a echar raíces, afirmando que eran pueblos mentirosos, robadores y flojos, algo inverosímil e inaudito; esta versión fue tejida por los primeros cronistas e historiadores que hicieron esto, por mandato real y para justificar una colonización feroz, cuyo propósito central era transformar o alterar el maravilloso legado patrimonial tangible e intangible de las culturas nativas.

La vida presente, tal cual se presenta hoy en día, con alto grado de carencia de valores morales y éticos, precisamente significa todo lo contrario a la urbanidad del pasado prehispánico, cuando aquello sagrado como era el territorio, por ejemplo, de pronto es visto solamente como algo material, como mercancía, desprovisto de todo su bagaje espiritual y complementario a los seres vivos que habitaban su suelo.

Las collcas, sin duda, reflejan la urbanidad y el urbanismo de la Qhuchapampa ancestral. Estos depósitos reales, amplifican la esencia profunda de los pueblos urbanos de estas regiones que fueron construidas con criterio eco-biológicos, respetando el entorno, privilegiando y preservando la vida de los habitantes al brindarles todo el alimento necesario; los Collcas Reales irradian una sociedad desarrollada en ciencia y tecnología, que, justo cuando llegan los españoles, empezó su declive, olvidando y pisoteando su real dimensión junto a todo aquello que significaba el urbanismo y la urbanidad.

Por supuesto que, al referirnos al tema del espacio y el territorio, se puede abordar muchas temáticas. La vinculación con ese algo sagrado (Pachamama), nos da una pauta de como la consideraban y manejaban en su diversidad, cuyo eje y espacio fue la Cordillera de los Andes que, a su vez, permite la presencia de tres pisos ecológicos claramente diferenciados e integrados: el altiplano, los valles y los llanos.

Cabe preguntar: ¿por qué y cuándo las Collcas de Qhuchapampa dejaron de utilizarse? Es de saber el Imperio de los Incas, jugaban un papel fundamental, por aquella función central que cumplían.

No se puede dejar de mencionar que, las Collcas no se salvaron del periodo colonial de prohibir toda expresión cultural y espiritual de los pueblos nativos; sus sistemas sofisticados de producción y distribución; porque los españoles desde su arribo al Cuzco (1532), pasaron alrededor de cinco años en arribar a Qhuchapampa (1538), luego, con la llegada del Virrey Toledo en 1569, comenzar a destruir y borrar definitivamente todo conocimiento. Las raíces de la urbanidad alcanzada fueron tan profundas que todo intento de borrarlas o arrancarlas, fueron vanas, porque en cada intento volvían a brotar, aunque, cada vez más debilitadas pero vivas al fin.

El estudio hermenéutico de las collcas, nos ayuda a comprender que, desde el preciso momento del arribo de los españoles a estas tierras, no vinieron a construir ciudades u otros centros urbanos; vinieron con intenciones de llevarse la mayor cantidad de oro y plata, para utilizarlo en aquel momento de crisis política, social y económica que atravesaba la metrópoli (alrededor de 1570), con esto solventar sus guerras y el hambre del pueblo español, pero también de los demás estados.

Un ejemplo de los muchos que existen, está referido a como concibieron la tierra o el espacio geográfico a la llegada al Collasuyo (Bolivia) en 1538 que, para nuestros abuelos, era algo sagrado; antepusieron a esta concepción, su interés y ambición solo material y echar por tierra el urbanismo y la urbanidad trabajada por siglos. Fue primero la encomienda hispana la encargada de esta tarea: "La encomienda de indios del valle de Cochabamba, quienes habitaban en 48 pueblos en un radio de 20 leguas. Conocido en ese entonces como "Pueblo de Ondegardo. La encomienda del pueblo de El Paso era multiétnica. Entre los varios encomenderos de Cochabamba compartían a los numerosos mitimaes soras de Paria. Esta encomienda constituyó en fuente de financiación de las inversiones del Lic. Polo de Ondegardo, quién había ampliado sus negocios en un radio geográfico tan amplio como diverso". (Clavijo, 2022). Otras fuentes refieren que, al margen de Paria, Ondegardo, también tenía en Chuquisaca y en el Paso, (Cochabamba) otras encomiendas.

A pesar de siglos de este momento de inflexión del S. XVI, establecer y reverenciar la urbanidad lograda mucho antes de la llegada ibérica, a estos pueblos ancestrales, nos inyectará una dosis de identidad cultural, pues, podría ser el comienzo de establecer nuevas alternativas de formas y estilos de vida, a partir de entender lo que hacían y sentían nuestros abuelos en el pasado.

Lo cierto es que, aquella ciencia y sabiduría urbana y de urbanidad ancestral, cambiaron su esencia a partir de 1538, cuando llegan los ibéricos y modifican toda aquella arquitectura comunitaria, solidaria e inclusiva sobre la cual se construyó, por uno feudal, clasista y machista (sexista); pues desde el siglo XVI., se dio paso a una transformación global de manejo del Estado y del territorio, convirtiendo a las sociedades nativas, sus ciudades y su tierra, en simples objetos mercantiles y cambiando por la fuerza su rol de trabajadores voluntarios a tributarios. Es en este contexto que se deben estudiar las fundaciones de las ciudades en Charcas hoy Bolivia, constituyendo un nuevo desafío para los investigadores.

El urbanismo de la Llacta precolonial, ha tenido que ser muy avanzado; así como la urbanidad que se manifestaba no solo en el ámbito moral, también a través de prácticas domésticas y sociales, como las

maneras apropiadas a la hora de la alimentación, cuando, por ejemplo, todos disfrutaban de una comida en grupo (apthapi). También en el modo de usar la vestimenta que era muy sencilla; la forma de entablar una conversación; en el tema de la limpieza. Sobre este último tópico, hacer notar que los nativos tenían reglas de limpieza estrictas que se fracturaron en ese encuentro con los españoles, ya que en Europa no conocían el baño diario, incluso era un pecado hacerlo según las normas de la corona y la iglesia; hasta los reyes católicos se jactaban de bañarse una sola vez en dos o tres años. Esto dice mucho de la calidad de vida y la urbanidad que tenían nuestros pueblos nativos, que vale la pena, -cómo en el anterior desafío- ampliar su estudio, a manera de reivindicar su identidad.

Las culturas nativas, se regían por un sofisticado sistema de valores dignos de resaltar. Todas estas prácticas eran sinónimo de reciprocidad que, significa "correspondencia mutua de una persona o cosa con otra" (DRAE).

A pesar de los siglos, este valor se mantiene incólume en la región. Consiste en dar al otro sin esperar nada a cambio. Se realiza únicamente con el deseo de sentirse bien y, de esa manera, vivir en armonía y en sintonía con todo el cosmos. Esto fue la clave fundamental para que los Incas alcancen una sociedad altamente sofisticada; la única en el mundo que no conoció el hambre, la pobreza ni la desigualdad; puesto que todos tenían comida y un trabajo digno del que estaban muy satisfechos (Molano, 2007, p.72)

Cuando miramos a las collcas de Cotapachi, Colcapirhua, Sipe Sipe y Cercado, obliga a percibir y entender que responden a un contexto tan amplio en el tiempo y el espacio, que al mismo tiempo, revelan y dan a luz a la historia de Qhuchapampa (Cochabamba), centrada en su vocación más importante que gira en torno a dos elementos que le dan identidad propia a la región: el MAIZ por un lado, una planta milenaria, sagrada por nuestros ancestros, rechazada y devaluada por los invasores europeos a causa de su obscurantismo; trastocando la vida, sentimiento y costumbres de los pueblos ancestrales de entonces.

El AGUA, resulta ser el otro elemento importante en la construcción urbana y social del valle de Cochabamba, al cual incluso le debe su nombre, por lo tanto, su identidad profunda. Las qhuchas (lagunas) inundaban todo el valle de Qhuchapampa y, desde donde se lo vea, es totalmente irracional ver como cada día van desapareciendo las mismas, sin entender la importancia y significación que ellas tienen en el contexto histórico e identitario. Es actor central en esta trama, la Laguna de Cotapachi, en cuya ladera se construyeron las Collcas, para utilizar la humedad y el bioclima, dando las condiciones perfectas para que, en estos depósitos ancestrales, se generen las condiciones necesarias para la conservación del maíz.

Las collcas patrimonio cultural de bolivia y de cochabamba.

El patrimonio cultural constituye el pilar fundamental en el desarrollo de los pueblos. Esta función no ha sido comprendida en Bolivia; pues gracias a sectores como el turismo, se puede preservar, conservar y difundir, constituyendo un motivo principal para generar desplazamientos hacia las regiones con altos réditos positivos. En virtud a estos efectos, los atractivos turísticos deben ser protegidos por la sociedad y exigir a las autoridades las condiciones para este propósito.

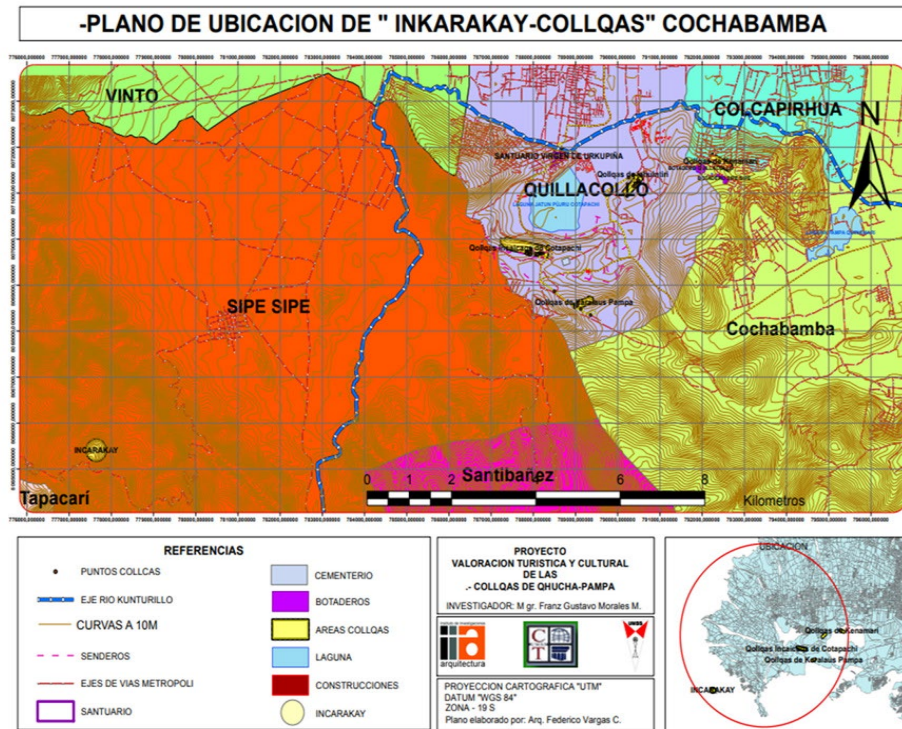
Viendo la realidad del patrimonio cultural y turístico en Cochabamba, en particular de las Collcas de Qhuchapampa, en cuanto a número de visitantes, tomando en cuenta la calidad de este atractivo, es hasta deprimente ver la realidad; esporádicamente alguna delegación estudiantil visita este lugar a pesar de su trascendencia cultural e histórica. Si comparamos con atractivos que tienen relación y vinculación histórica, como es Machupichu, por ejemplo, en el Perú, la diferencia es abismal en tanto este último recibe millones de visitas al año, restando por hacer un trabajo de sensibilización y promoción a cerca de este imponente recurso turístico potencial.

Figura 01

Localización de las Collcas

Elaboración Vargas F.

En este plano, se puede apreciar que las Collcas estaban ubicadas en cuatro lugares (municipios actualmente), además de la ubicación de la Fortaleza Inca de Inkarakay en Sipe Sipe, que tenía una relación directa con todo el sistema de producción del maíz y, sus sistemas de control, de almacenaje y distribución para todo el Imperio de los Incas.



Es acá cuando cobra sentido la puesta en valor de estos atractivos turísticos en Cochabamba, en tanto la cultura histórica, la arqueología y el patrimonio cultural en general, tiene una vinculación directa con el turismo; esta actividad permite dar sentido a los lugares con potencial turístico; explica cuál ha sido la trascendencia que ha tenido, así como de las personas que en la región habitaron; los hechos históricos, políticos, económicos y sociales que se desarrollaron. El turismo despierta el interés por viajar y generar economía para la región; fortalece y empodera en la educación, la identidad cultural despertando el interés hacia la investigación; alimenta la necesidad de preservar el patrimonio cultural, entre otras cosas.

Puesta en valor de las collcas, el maíz

Tomando como referentes a Europa y Asia, en donde hacen esfuerzos para conservar sus valores históricos y culturales, asignando recursos para esto y pensando en las nuevas generaciones, nos indigna ver la poca importancia que en la región le otorgan a la enseñanza de los saberes locales, siendo que esta, influye en la personalidad e identidad de las nuevas generaciones.

Exaltando y admirando la maravillosa historia que a través de tiempo se ha tejido desde el origen mismo de las collcas, junto a todo aquel entramado económico, social, cultural y político que se ha generado a partir de la acumulación del maíz en estos depósitos reales, sin duda, dará lugar a poder potenciar el patrimonio inmaterial de Cochabamba en un grado superlativo; pero al mismo tiempo el patrimonio material, con la reconstrucción de las collcas en los cuatro espacios identificados en este trabajo, junto a los caminos que las conectaban y las lagunas que cumplieron un papel fundamental en el proceso de la conservación de los alimentos, por su capacidad -entre otros- de generar humedad y aire fresco.

Pasamos a ver la posibilidad de su aprovechamiento a través del turismo, que se constituye en un instrumento valioso de rescate y valoración del patrimonio.

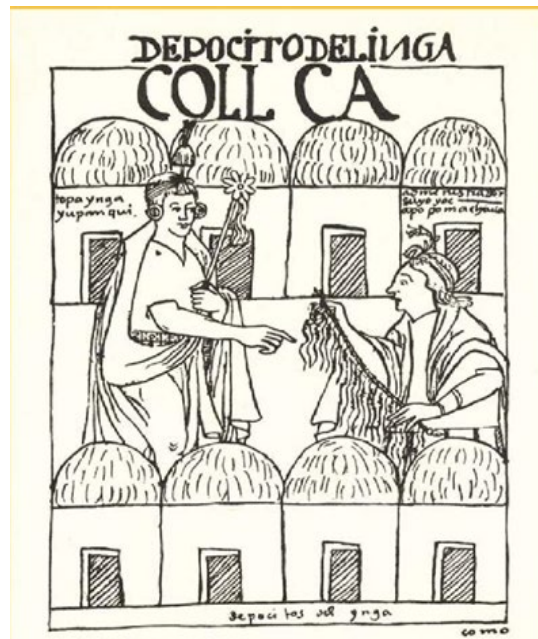
El turismo ecológico, arqueológico, el cultural y otros, de pronto se constituyen en verdaderas alternativas que se empiezan a manejar y gestionar, a objeto de poder apreciar y mostrar el potencial turístico de las regiones. Si bien solo quedan restos de las collcas, toda aquella portentosa infraestructura industrial, es suficiente para poder descifrar y deshilar aquel mundo holístico que dio paso a una sorprendente urbanidad local y regional.

Empoderar en la sociedad local y nacional, la necesidad de preservar el patrimonio cultural de nuestros pueblos ancestrales, es una labor altamente positiva, porque ayuda a definir el sentido de identidad cultural, en este caso de Cochabamba. Entender como arribaron al grado superior de urbanidad, puede ser el comienzo de una fuente de cohesión social y orgullo colectivo en el presente, pero, al mismo tiempo, poder sobervalorar los principios morales y éticos que rigieron el destino de aquellos seres que vivían en armonía con el medio ambiente, en unión, respeto y amor con sus semejantes.

Una adecuada gestión de estos recursos, nos podrá mostrar las potencialidades del desarrollo turístico en Bolivia y en la región; están dadas las condiciones para que a partir de un conveniente manejo de sus recursos territoriales -reales y potenciales-, de su capacidad de normar y orientar la elaboración de inventarios y catalogación de estos atractivos turísticos, al mismo tiempo de evaluar el grado de conservación y determinar sus potencialidades, que, en el caso de las collcas, los tienen super abundantemente, nos permitirá determinar y estudiarlos en este espacio y conocer sistemáticamente su verdadero valor como atractivo turístico, además, cualificar su nivel de importancia, con esto, poder instrumentar herramientas metodológicas para la elaboración de planes y proyectos de desarrollo turístico.

El turismo, es un sector estratégico que nos brinda muchas oportunidades de acción; puede convertirse en un instrumento que transforme este bien cultural y arqueológico en activo económico que se enmarque y priorice el desarrollo sostenible, priorizando a partir de sus tres pilares fundamentales: sociedad, medio ambiente y economía, el progreso de la sociedad pero, al mismo tiempo, buscar cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible, utilizando la creatividad, el conocimiento, los recursos financieros y la tecnología; para ese propósito, creemos importante poder enmarcarnos en esta causa, dada las difíciles condiciones en las que se encuentra el patrimonio cultural de Cochabamba.

La puesta en valor del patrimonio turístico, no simplemente consiste en atraer visitantes, también: se debe reconocer que es tarea de todos los que están involucrados; poder implementar estructura e



<https://americanindian.si.edu/inkaroad/engineering/es/activity/felipe-guaman-poma-de-ayala.html>

"Las collcas eran parte del sistema de almacenaje de alimentos y bienes de todos los suyus que los Inka luego redistribuían entre los habitantes del imperio. Este sistema garantizaba la sobrevivencia del imperio y de su gente en años de malas cosechas".



Figura 03

Collcas en la localidad de Cotapachi

<https://www.noradoc.com/qollqas-cotapachi-cochabamba/>

infraestructura turística a objeto de generar atracciones; crear contenido teórico-conceptual, con bases históricas sólidas que potencien y representen, en este caso a las Collcas de Qhuchapampa y su entorno y, por ende, a la cultura de la región; haciendo una lectura real de aquello que se pretende poner en valor y sustentarla luego, con fuertes lazos de apropiación identitaria, esto a manera de enfrentar la depredación turística que se viene generando en las mismas.

Algo que nos motivó emprender este trabajo, es que existen varios testimonios objetivos y subjetivos que en Bolivia podrían fácilmente realzar acerca los saberes logrados ancestralmente, a partir del conocimiento de estos depósitos reales y las lagunas, que, dependiendo de una adecuada investigación multidisciplinaria, podrían mostrar y enseñar los valores y la urbanidad alcanzada por las culturas nativas del valle cochabambino que, tiene que ser redescubierta a fin de constituirse en una alternativa de desarrollo y un haz de esperanza, no solo para Cochabamba, sino Bolivia y el mundo, intentando rescatar esa relación social, cultural, política y económica, con el fin de revisar y ajustar el curso de acción del hombre en la actualidad.

Las Collcas de Qhuchapampa, después de su rol en el pasado prehispánico y luego colonial, se constituyen en vestigios importantes de identidad cultural; en atractivos turísticos potenciales y únicos dentro el continente y el país en su conjunto dado la increíble cantidad de depósitos contruidos en el valle cochabambino, al convertirse en aquellos tiempos, en la despensa de todo el Imperio de los Incas, que alimentaba a sus pobladores sin excepción alguna.

Genéricamente hablando, el desarrollo turístico debería estar enfocada en la relación dialéctica de las personas, las comunidades locales y su capacidad de recepción a los visitantes, todo relacionado con la conservación de los ecosistemas que les circunda. La Organización Mundial del Turismo (OMT) considera que: "una de las claves para desarrollar el turismo es dar un uso óptimo a los recursos medioambientales. Por este motivo, es necesario mantener los procesos ecológicos esenciales, esto ayudará a conservar la biodiversidad y los recursos naturales, fijando tres claves para alcanzar este nuevo modelo de turismo:

Optimizar los recursos medioambientales. Sin ecosistema no hay turismo,

La autenticidad de la cultura local. Valores tradicionales cultura, arquitectura...

Distribución de la riqueza. Actividades económicas solidarias y ecológicas" (BBVA, 2024)

Por supuesto que el gran beneficiario, será la comunidad receptora de visitantes en toda la Región Metropolitana de Cochabamba, constituyéndose al mismo tiempo, en una motivación hacia la investigación, el rescate, la preservación y la difusión del patrimonio natural y cultural.

La puesta en valor del patrimonio cultural, si bien pasa por varios filtros, exige con prioridad mucho profesionalismo y responsabilidad a tiempo de ponerlo en marcha, entre otros, se debe considerar:

- Cambiar la mentalidad de la superestructura (autoridades locales y nacionales)
- Sensibilización turística (seminarios, cursos, talleres, etc.)
- Vindicar la identidad cultural
- Mejoras en la infraestructura del aérea
- Construir la imagen del lugar y del país en el contexto internacional
- Facilitar la movilidad de turistas nacionales y en especial la entrada de extranjeros
- Mejorar la asignación de recursos para la promoción turística....
- Incluirlos en los itinerarios de la región

En lo toca al tema presente, la relación turismo-patrimonio debe estar fundamentada sobre los pilares de la educación y supeditada a su correcta interpretación, en tanto se trata de un recurso no solo inmaterial; los restos arqueológicos de las collcas y su entorno, constituyen un legado turístico muy amplio y rico. Si bien el turismo, ofrece numerosas ventajas y oportunidades sobre la valoración del patrimonio, mal gestionado puede conllevar a riesgos que ponen en peligro e incluso destruir el patrimonio natural y cultural.

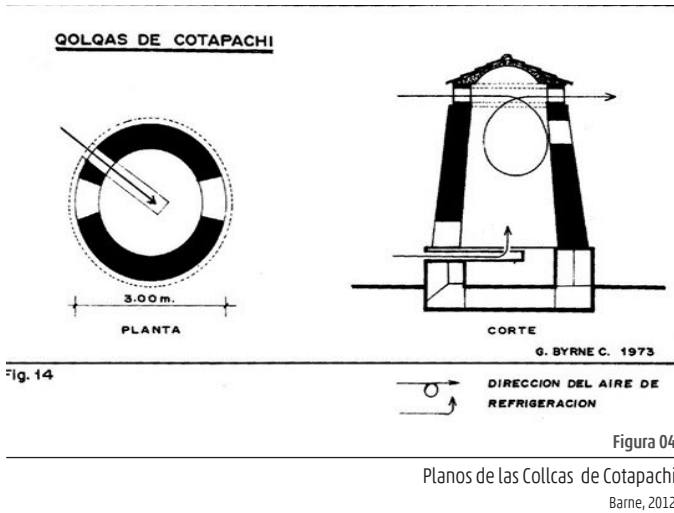
Rescatando la identidad cultural en función de su puesta en valor.

Está claro lo que se pretende en este trabajo que, al margen de poner en valor las collcas de Qhuchapampa, se pueda rescatar a favor de la sociedad cochabambina y por qué no, en todo el territorio nacional, su propia identidad. El caso que nos ocupa, por diversos motivos e intereses están en riesgo constante de desaparecer; a saber, por la ambición de sectores que no les interesa la cultura ni la identidad de su tierra, soslayando la importancia y el significado de estos espacios de valor incalculable para la sociedad valluna.

El patrimonio histórico, cultural y arqueológico que significan ser los pilares importantes que sustentan al conjunto patrimonial del lugar, son considerados como elementos vivos sobre los que se han construido la identidad de nuestros pueblos. Si todo ese legado maravilloso heredado con las collcas, las lagunas y la infraestructura caminera que se construyó, desapareciera, daría lugar a perder la esencia misma de la Qhuchapampa ancestral, toda aquella arquitectura social, cultural, económica y política que dio forma a la cultura de la Llacta. Esto es inconcebible.

Cuando nos referimos a identidad cultural, primero hay que entender el significado de cultura, cuyo significado es muy amplio, conceptualmente hablando. "La cultura es algo viva, compuesta tanto por elementos heredados del pasado como por influencias exteriores adoptadas y novedades inventadas localmente. La cultura tiene funciones sociales. Una de ellas es proporcionar una estimación de sí mismo, condición indispensable para cualquier desarrollo, sea este personal o colectivo" (Molano, 2007, p.72).

Para muchos autores, cultura significa "todo lo que hace el hombre"; en esa dirección, la identidad



Las Collcas de Cotapachí, Karalaus Pampa, Jahuintiri y Quenamari, representan un sofisticado sistema de ingeniería, de almacenamiento y refrigeración que, para aquellos tiempos, era tecnología de punta en todo el mundo. La arqueóloga Geraldine M. Byrne de Caballero, que trabajó en la UMSS, estudio y graficó el complicado sistema de ventilación que tenían las Collcas de Cochabamba en 1973.

cultural se va construyendo en un tiempo determinado, así como, un espacio determinado. "La identidad cultural es el conjunto de manifestaciones socioculturales (creencias, tradiciones, símbolos, costumbres y valores) que le provee a los individuos pertenecientes a una comunidad un sentido de pertenencia y comunión con sus pares. Dicho de otro modo, se trata de una forma de identificación colectiva, mediante la cual los miembros de un determinado grupo social (entendidos como una cultura) se diferencian de quienes no formen parte del mismo." (Kiss, 2024)

Si bien el tema de la identidad cultural es para muchos abstracto o genérico en muchos casos, en Bolivia poco se ha abordado sobre el tema. Una clara muestra es cuando nos referimos, al maíz, el agua, los mismos depósitos reales que representan ser el nudo central para emprender este trabajo, dan sentido a la identidad cultural de los hombres del valle de Cochabamba, tanto en el pasado como en el presente; por lo que es importante su estudio, repetimos, en tanto muestra los saberes y la ciencia de sus antiguos pobladores, fue echada a la borda en la colonia.

A pesar que no existen normativas específicas, definitorias o clasificatorias sobre la gestión de los espacios culturales como los planteados, la gestión de estos establecimientos debe estar sujeta a caracterizar el atractivo en cuestión, desde el punto de vista territorial, cultural, social, pero también económico; es decir en cuanto a las collcas, se puede combinar a la hora de caracterizar las mismas y el lugar, lo cuantitativo y lo cualitativo dada sus características intrínsecas.

El objetivo final que se busque, debiera ser proporcionar una experiencia real en las réplicas de las collcas, pero juntamente con las lagunas, no separadas de ellas. aunque es una realidad intrínseca muy particular, preservar solo las collcas y no estas fuentes de agua, no tendrían sentido a la hora de intentar mostrar su funcionamiento estructural, que son la consecuencia de ese conjunto integral: maíz, agua y caminos, su identidad misma.

Creación de un museo de sitio y un centro de interpretación.

Por experiencia propia, cuando se llega al sitio de interés no hay nadie quien explique acerca de las collcas; por esta causa, no se las entiende ni valora. Se hace necesario

entonces, poner en valor todo aquel legado tan valioso para la región, a objeto de cualificar la oferta turística de Cochabamba y todo el país, haciendo todos los esfuerzos que el caso aconseja para colocarlos en el mercado como un producto de calidad y sostenible.

Existiendo la norma legal que protege a estos espacios culturales, arqueológicos e históricos (Ley No. 3479, del 22-09-2006), declarando monumento arqueológico nacional a las Qollqas o silos incaicos de Cotapachi y Karalaus Pampa, de Kenamari, de Incarracay, en los municipios de Quillacollo, Colcapirhua y de Sipe Sipe, respectivamente.

Con todo este potencial arqueológico, histórico y turístico, como en diferentes espacios privilegiados del mundo se puede dar paso a la creación de un museo de sitio que, a diferencia de un museo ubicado en un inmueble, no necesariamente requiere de salas o secciones expositivas, responde al lugar mismo donde se encuentran los sitios de interés, acondicionando al provecho de los turistas, brindándoles todas las facilidades y servicios, en estricto cumplimiento a la normativa del sector. A este efecto se recomienda el emplazamiento de un centro de interpretación en Cotapachi, como parte del museo en cuestión.

Por lo general los museos de sitio y los centros de interpretación, están ubicados en la entrada misma al atractivo; es decir, al inicio del recorrido. Por cuestiones de método, se muestra en él una breve síntesis de los bienes culturales o naturales que se presentarán a los visitantes. Ambos, según varias experiencias, se convierten en actores centrales en esta dinámica, potenciando la oferta regional y promoviendo el equipamiento de estas instalaciones, en procura en el caso de las collcas, de su aprovechamiento como atractivo turístico cultural de la región.

Un centro de interpretación es: "un espacio que revela el significado y la relación del patrimonio con el visitante que llega hasta el sitio turístico que lo contiene, a través de experiencias directas y aplicando los principios, cualidades y estrategias de la disciplina (Interpretación del Patrimonio). En los centros de interpretación los visitantes tienen oportunidad de recibir información significativa y experimentar vivencias con relación a los bienes del lugar" (Bertonatti, 2020) Otra fuente sostiene: "El principal papel del museo de sitio consiste en salvaguardar y conservar los bienes culturales, tangibles e intangibles, in situ y velar por su integridad" (Meunier, Anika. Poirier, Estelle-Vannier b, 2017)

Es importante conjugar esfuerzos entre los negocios de los viajes y la conservación del patrimonio; es decir, se puedan hacerse ambas cosas a la vez y no solo priorizar lo primero. Sumamos a esta mirada, poner en valor el patrimonio, su proyección y promoción a futuro. Otro detalle que no se debe perder de vista es que, el centro de interpretación en este caso, en las collcas, no puede ni debe rivalizar con el bien al cual responde; en otras palabras, ser más importante que el bien que se exhibe, porque de darse esto, podría desplazar a un segundo plano al atractivo principal; de esta manera, paulatinamente devaluar y diluir el interés por conservar el enorme potencial que tienen las collcas que, para el efecto, resulta ser lo más valioso en todo este proceso.

De la definición planteada, sintetizamos que un centro de interpretación tiene como objetivo: "exponer y explicar de manera muy sintética el atractivo a mostrar", por lo tanto, su función principal es enseñar el rol principal que tiene, qué significado tiene como parte del patrimonio histórico, arqueológico, cultural, etc., todo esto con el fin de lograr sensibilizar a los visitantes sobre su conservación y hacer más llevadera y amena su visita.

Implementar un centro de interpretación en las collcas de Qhuchapampa, en este caso, en Cotapachi -los motivos ya lo explicamos-, es de vital importancia, porque, al ser un espacio abierto los visitantes, cualquiera sea su edad, tienden a destruir este legado patrimonial, pisando, tocando, echando basura.

Creemos que, a fin de paliar esta difícil situación en la que se encuentra, se debe extremar los esfuerzos para alcanzar canales de comunicación con el público que llega al atractivo turístico en cuestión; por otra parte, priorizar la contratación de personal especializado y profesional, que de manera didáctica pueda hacer conocer el recorrido, el tiempo y todos los pormenores que implica la visita.

Por supuesto que un museo de sitio sumado un centro de interpretación, potenciará mucho más a las collcas y todo el entorno; sin embargo, a fin de preservarlas y conservarlas, crear infraestructura deberá ser la lógica sobre la cual se asiente su cualificación, pero, con criterios técnicos y científicos, de lo contrario, pasará lo mismo cuando el municipio en años pasados, alrededor del 2005 adelante, se construyeron junto a las 20 collcas que hasta ahora están emplazadas en el lugar, pero los baños y una oficina de información turística, se destruyeron a causa de factores humanos, como hurto, falta de información, entre otros.

Lo nuevo en este caso para Cochabamba y los municipios involucrados, en especial para Quillacollo, en donde, a través del Comité impulsor se pudo evitar el avasallamiento de todo este espacio tan valioso y, con esto, lograr la preservación de lo que queda de las collcas, se debe priorizar y consolidar el primer museo de sitio para esta región valluna, con su correspondiente centro de interpretación, tomando en cuenta la pertinencia de este tipo de infraestructuras, que, no cabe duda, potencia su oferta turística.

Cuando lo vinculamos con el turismo en particular, la función que tiene un centro de interpretación, resulta de ser un espacio donde se emplaza una exposición de tipo museográfica, donde se destaca como intención primera, la función pedagógica de la muestra, tomando muy en cuenta el tiempo de estadía del visitante, en virtud a esto se debe estructurar el o los ambientes.

Características del “museo de sitio” a emplazar (a cielo abierto)

Ubicación

Cotapachi. Municipio de Quillacollo

Categoría

Museo (a cielo abierto)

Colección

Cultura: arqueología e historia

Protección del espacio

Arqueológico e histórico

Dependencia administrativa

Municipal y gobernación, porque involucra a varios municipios.

Mercado objetivo

Turistas nacionales y extranjeros.

Centro de interpretación

Conclusiones

Las Collcas de Qhuchapampa, son la mejor expresión del patrimonio arqueológico-cultural de Cochabamba. Su presencia, da sentido a una sociedad urbana construida mucho antes del periodo colonial, mostrándonos su real dimensión todo aquel legado cultural que generó alrededor del maíz y el agua, convirtiéndose en una huella patrimonial fundamental que permitirá construir la historia de Cochabamba, por lo tanto, la identidad profunda de los vallunos, con el añadido de que su legado permanece incólume.

Creemos que la pertinencia de este trabajo, gira y está relacionado con la valoración al urbanismo ancestral y la urbanidad también ancestral alcanzada por los pueblos que habitaron estas tierras, como

fieles testigos del desarrollo que tuvieron, por lo que, el proceso de planificación del Patrimonio cultural, obliga a: identificarlo, recuperarlo, interpretarlo, preservarlo y difundirlo.

Esta investigación, nos devela la necesidad de revisar en Cochabamba, la situación actual de este legado patrimonial, principalmente después de haber sido declarada como Patrimonio Nacional y regional (Ley N° 3479, del 22-09-2006), con esto, evaluar también, la acción y el rol que cumplen los organismos locales y nacionales relacionados con la temática.

Almanza Karen, A. R. (s.f.). "Reflexiones sobre la cosmovisión y cosmogonía de la etnia wayúu...". Obtenido de <http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/708/632>: <http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/708/632>

Barne, M. (Enero de 2012). Reconstrucción hipotética de las collcas de Cotapachi. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Reconstruccion-hipotetica-de-las-collcas-de-Cotapachi-por-Geraldine-Byrne-de_fig6_280493768

BBVA. (2024). <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-turismo-sostenible/>. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-turismo-sostenible/>

Bertonatti, C. (2020). Los centros de visitantes y de interpretación. Obtenido de <https://www.naturalezaparaelfuturo.org/centros-interpretacion.php>

Cajías de la Vega, F. (4 de Enero de 2016). "Oruro 1781: Sublevación de indios y rebelión criolla". Obtenido de OpenEdition Books

Choquehuanca, C. D. (2022. p.19). "Geopolítica del Vivir Bien". La Paz: Vicepresidencia del Estado Plurinacional.

Clavijo, J. (2022). "Juan Polo de Ondegardo y Zárate, el primer encomendero con más bienes y fortuna en la Colonia" 2022. <https://www.lostiempos.com/doble-click/cultura/20220515/juan-polo-ondegardo-zarate-primer-encomendero-mas-bienes-fortuna>. Los Tiempos.

Eduardo, M. G. (1994). El manejo del espacio en el Imperio Inca. Ecuador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Serie Tesis.

Espinoza, A. (2021). <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2021/03/4%20BASICO/Unidad%203.pdf>.

Góngora Prado, M. (2015). Llankay, Yachay y Sonkoy. Valores históricos del pueblo en el Tawantinsuyo. Obtenido de [http://www.pacarinadelsur.com/nuestra-america/indoamerica/1140-llankay-yachay-y-sonkoy-valores-historicos-del-pueblo-en-el-tawantinsuyo#:~:text=El%20clero%20tuvo%20la%20sistem%C3%A1tica,la%20sociedad%20y%20la%20naturaleza\).](http://www.pacarinadelsur.com/nuestra-america/indoamerica/1140-llankay-yachay-y-sonkoy-valores-historicos-del-pueblo-en-el-tawantinsuyo#:~:text=El%20clero%20tuvo%20la%20sistem%C3%A1tica,la%20sociedad%20y%20la%20naturaleza).)

<http://www.jarquitectos.com/arquitectos/las-ventajas-y-desventajas-de-las-construcciones-de-piedra>. (s.f.).

<http://www.jarquitectos.com/arquitectos/las-ventajas-y-desventajas-de-las-construcciones-de-piedra>. (s.f.). Obtenido de <http://www.jarquitectos.com/arquitectos/las-ventajas-y-desventajas-de-las-construcciones-de-piedra>

<https://www.naturalezaparaelfuturo.org/centros-interpretacion.php>. (s.f.). <https://www.naturalezaparaelfuturo.org/centros-interpretacion.php>.

Kiss, T. (11 de septiembre de 2024). Identidad cultural. Enciclopedia . Obtenido de <https://concepto.de/identidad-cultural/>.

Referencias



Meunier, Anika. Poirier, Estelle -Vannier b . (2017). "La exposición en los museos de sitio como herramienta de sensibilización al patrimonio arqueológico". Obtenido de " https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052017000400016#:~

Molano, O. L. (2007, p.72). "Identidad cultural un concepto que evoluciona". Revista Opera, 5.

PDF américo. usal. es. oir opal Principios AD. (2005). Obtenido de PDF américo. usal. es. oir opal Principios AD.

Ramírez V, Victoria E. ArditoV, Guliano. Samsonov, Vassili . (2007). Diseño, fabricación y evaluación del prototipo de un sistema de almacenamiento de productos agrícolas. Cusco: 8º Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica.

Tamero, R. Y. (2018). <https://faedu.cayetano.edu.pe/noticias/1191-el-ayni-principio-fundamental-de-los-incas>.

Biourbanismo fractal: célula urbana en Cercado, Cochabamba, Bolivia.

Manuel Alejandro **Vega Vargas**

Cochabamba • **Bolivia**
madrov.7@gmail.com

Sara Jimena **Rojas Arze**

Cochabamba • **Bolivia**
sara.rojas.ha@gmail.com

Resumen

La ciudad de Cochabamba enfrenta diversos problemas urbanos que incluyen la falta de infraestructura, la desigualdad social, la degradación ambiental y la pérdida de identidad cultural, atribuibles en parte a enfoques de planificación lineales y fragmentados que han resultado insuficientes. Este ensayo propone el Biourbanismo fractal como un enfoque innovador que considera a la ciudad como un sistema vivo, capaz de autoorganizarse y evolucionar para construir entornos más resilientes y sostenibles. Basado en los principios de la autopoiesis y la geometría fractal, se plantea la creación de células urbanas adaptables y replicables, que integren lo construido y lo natural para mejorar la calidad de vida y fortalecer la identidad local. El estudio se centra en una intervención específica en los distritos 2 y 13 de Cochabamba, abarcando desde el Río Pintumayu hasta el Río Pajcha, con un enfoque particular en las OTB's Hiroshima, Señor de Mayo y Villa Colón. A través de esta propuesta, se busca redirigir la urbanización hacia un modelo equitativo y sustentable, capaz de afrontar los desafíos del crecimiento desordenado y garantizar un futuro resiliente para la ciudad y sus habitantes.

Palabras clave: *Biourbanismo, Urbanismo Fractal, Autopoiesis*

Abstract

The city of Cochabamba faces various urban problems including lack of infrastructure, social inequality, environmental degradation and loss of cultural identity, attributable in part to linear and fragmented planning approaches that have proven insufficient. This essay proposes Fractal Biourbanism as an innovative approach that considers the city as a living system, capable of self-organizing and evolving to build more resilient and sustainable environments. Based on the principles of autopoiesis and fractal geometry, the creation of adaptable and replicable urban cells is proposed, which integrate the built and the natural environment to improve the quality of life and strengthen local identity. The study focuses on a specific intervention in districts 2 and 13 of Cochabamba, spanning from the Pintumayu River to the Pajcha River, with a particular focus on the Hiroshima, Señor de Mayo and Villa Colón OTBs. Through this proposal, we seek to redirect urbanization towards an equitable and sustainable model, capable of facing the challenges of disordered growth and guaranteeing a resilient future for the city and its inhabitants.

Keywords: *Biourbanism, Fractal Urbanism, Autopoiesis*

Introducción

La ciudad de Cochabamba, históricamente conocida por su economía agrícola y su estructura urbana relativamente dispersa, ha experimentado en las últimas décadas un crecimiento urbano acelerado y desordenado (Figura 1, 2, 3, 4 y 5). Este fenómeno, impulsado por factores como la migración rural-urbana y la falta de planificación adecuada, ha generado problemas como desigualdad social, degradación ambiental y pérdida de identidad cultural (Lora, 2007)

Figura 01

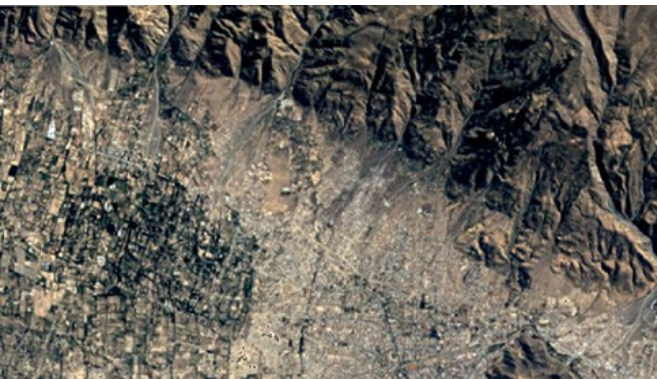
Mancha urbana del sitio de estudio en 1984



Google Earth Engine (2024)

Figura 02

Mancha urbana del sitio de estudio en 1994



Google Earth Engine (2024)

Los enfoques tradicionales de planificación, centrados en modelos lineales y deterministas, han demostrado ser insuficientes para enfrentar estas dinámicas. Ante esta realidad, el Biourbanismo fractal surge como una alternativa innovadora. Inspirado en principios de autopoiesis y geometría fractal, este enfoque busca concebir a las ciudades como sistemas vivos, capaces de adaptarse y autoorganizarse. Este ensayo explora cómo estos principios pueden aplicarse en Cochabamba, utilizando el ejemplo de una intervención en los distritos 2 y 13, para mejorar la calidad de vida y promover un desarrollo sostenible.

La ciudad de Cochabamba, históricamente conocida por su economía agrícola y su estructura urbana relativamente dispersa, ha experimentado en las últimas décadas un crecimiento urbano acelerado y desordenado. Este fenómeno ha sido impulsado por una variedad de factores, incluyendo la migración rural-urbana, la expansión industrial, y la falta de una planificación urbana adecuada. Estos cambios han generado una serie de problemas urbanos que comprometen significativamente la calidad de vida de los habitantes, tales como la falta de infraestructura adecuada, el aumento de la desigualdad social, la degradación ambiental, y la pérdida de la identidad cultural de la ciudad (Muñoz, 2014).

Los enfoques tradicionales de planificación urbana, basados en modelos lineales y deterministas, han demostrado ser insuficientes para abordar la complejidad y la dinámica inherentes a los sistemas urbanos contemporáneos. Estos enfoques, que suelen centrarse en la zonificación rígida y la regulación del uso del suelo, han contribuido a

la fragmentación de las ciudades, creando entornos urbanos que carecen de resiliencia y que fomentan la exclusión social (Batty, 2008). Esta fragmentación no solo afecta la cohesión social, sino que también agrava los problemas ambientales al perpetuar patrones de desarrollo insostenibles (Marshall, 2012).

Ante esta situación crítica, surge la necesidad de un nuevo paradigma de planificación urbana que reconozca la complejidad y la interconexión de los sistemas urbanos. El Biourbanismo fractal emerge como una alternativa innovadora y prometedora, ya que ofrece una visión holística y sistémica de la ciudad. Este enfoque, inspirado en los principios de la autopoiesis y la geometría fractal, concibe a la ciudad como un sistema vivo en constante evolución y adaptación (Salingaros, 2005). La autopoiesis, un concepto desarrollado en el ámbito de la biología, describe la capacidad de los sistemas vivos para autoorganizarse y mantenerse a sí mismos, lo que sugiere que las ciudades, como sistemas complejos, también pueden autoorganizarse y evolucionar a través de las interacciones entre sus componentes (Maturana y Varela, 1980). Por su parte, la geometría fractal estudia patrones repetitivos a diferentes escalas, proporcionando una herramienta poderosa para modelar la complejidad de los sistemas naturales y urbanos (Mandelbrot, 1983).

Este ensayo se centra en un área específica de la ciudad de Cochabamba, donde se ha identificado una necesidad urgente de mejorar la calidad de vida de los habitantes y fortalecer el tejido social. A través de un análisis detallado del contexto y de la aplicación de un enfoque participativo, se propone la implementación de una célula urbana basada en los principios del Biourbanismo fractal. Esta célula urbana, concebida como un sistema autoorganizado y adaptable, tiene como objetivo no solo mejorar la calidad de vida de los habitantes en dicho sector de Cochabamba, sino también fortalecer la identidad local y promover un desarrollo urbano más sostenible, para que posteriormente pueda ser utilizado de modelo a ser replicado en diferentes entornos en diferentes escalas.

La tesis central de este ensayo es que la aplicación del Biourbanismo fractal en la ciudad de Cochabamba puede contribuir de manera significativa a la creación de un entorno urbano más sostenible,

Figura 03

Mancha urbana del sitio de estudio en 2004



Google Earth Engine (2024)

Figura 04

Mancha urbana del sitio de estudio en 2014



Google Earth Engine (2024)

Figura 05

Mancha urbana del sitio de estudio en 2022



Google Earth Engine (2024)

equitativo y resiliente. Esto se logrará abordando de manera efectiva los problemas de expansión urbana desordenada, pérdida de identidad cultural y degradación ambiental. A través de un análisis comparativo con otras propuestas de planificación urbana.

Medio Físico Natural y Configuración Espacial

El medio físico natural de la zona de intervención presenta una topografía de ladera con pendientes predominantes que varían entre el 10% y el 15%, lo que ha condicionado en gran medida la configuración espacial y el desarrollo urbano del área. Las torrenteras y drenajes naturales que atraviesan la zona representan un patrimonio ecológico clave que debe ser protegido y potenciado como parte del proceso de urbanización.

La configuración espacial de la zona se estructura en una trama reticular, alargada de norte a sur, que ha sido influenciada por la centralidad de la ciudad y por las condiciones topográficas del terreno. Esta configuración, aunque eficiente en ciertos aspectos, ha generado una serie de problemas relacionados con la accesibilidad, la movilidad y la distribución equitativa de los servicios urbanos.

Intervención Urbana y Desarrollo a Escala Macro

La intervención urbana que se propone en los subdistritos de Condebamba y Mayorazgo, dentro del área delimitada por la cota de 2900 m.s.n.m. al norte, el condominio El Bosque al oeste, la torrentera Pajcha al este y la Av. Circunvalación al sur (Figura 6), surge como resultado de una exhaustiva investigación macrourbana. Esta investigación, organizada según la metodología urbana previamente descrita, ha permitido recopilar un conjunto de datos que reflejan un conocimiento profundo del sitio, de sus usuarios y de los problemas que enfrenta. Este análisis no solo se centra en la observación directa, sino que también incorpora datos históricos, económicos y sociales, con el objetivo de comprender la dinámica y evolución del entorno urbano de manera integral.

El enfoque del estudio se centra en identificar patrones de uso del suelo, dinámicas de movilidad y distribución de equipamientos urbanos, entendiendo además las interacciones entre los distintos elementos que componen la trama urbana. Este análisis ha permitido revelar una serie de carencias y desequilibrios estructurales que afectan negativamente la calidad de vida de los residentes.

Frente a esta situación, se plantea la necesidad de una intervención planificada y coordinada, que permita optimizar la estructura urbana y fomentar un desarrollo sostenible a largo plazo, asegurando la equidad en la distribución de recursos y oportunidades.

Círculo de Equipamientos

El concepto de círculo de equipamientos en el contexto urbano se refiere a la organización y disposición de una serie de servicios y espacios

Figura 06

Sitio a intervenir, Sub distrito Condebamba y Mayorazgo



Google Earth Engine (2024)

funcionales que permiten a los ciudadanos acceder a recursos esenciales de manera eficiente y equitativa. En este sentido, el circuito de equipamientos se convierte en un elemento estructurante del espacio urbano, ya que facilita la conectividad entre diferentes áreas de la ciudad y contribuye a la integración social y económica de la población.

Dentro de los subdistritos de Condebamba y Mayorazgo, la implementación de un circuito de equipamientos debe tener en cuenta la distribución existente de servicios como educación, salud, comercio y espacios recreativos. Es fundamental que estos equipamientos estén estratégicamente localizados para maximizar su accesibilidad y utilidad. De acuerdo con Gehl (2011), la organización de los equipamientos en una red accesible no solo mejora la eficiencia urbana, sino que también promueve un entorno más inclusivo y seguro. Este circuito debe ser flexible y adaptarse a las necesidades cambiantes de la población, incorporando tecnologías y diseños que fomenten la sostenibilidad y el bienestar.

El diseño del circuito debe considerar la creación de espacios públicos que actúen como nodos dentro de la red, donde los residentes puedan interactuar, acceder a servicios y participar en actividades comunitarias. Estos nodos deben estar conectados por rutas peatonales y ciclovías seguras y agradables, promoviendo modos de transporte sostenibles y reduciendo la dependencia del automóvil. Además, es importante que el circuito de equipamientos sea inclusivo, es decir, que responda a las necesidades de todos los grupos demográficos, incluyendo a personas con discapacidades, ancianos y niños (Ledezma y Vega, 2020).

Revitalización de las Torrenteras (Pajcha y Pintumayu)

Las torrenteras Pajcha y Pintumayu son elementos clave del paisaje urbano de Cochabamba, destacando tanto por su función ecológica como por su potencial para convertirse en espacios de integración y revitalización. Estos corredores naturales cumplen un papel crucial en la gestión del agua y la prevención de inundaciones, a la vez que ofrecen una oportunidad única para conectar diferentes zonas de la ciudad mediante un sistema verde que fomente la biodiversidad y el bienestar ciudadano.

La revitalización de estas torrenteras requiere procesos de restauración ecológica integrales, orientados a rehabilitar los cauces y márgenes, asegurando su función hidrológica y ecológica, al tiempo que promueven una infraestructura resiliente que beneficie a los habitantes de las áreas circundantes. Según Palmer et al. (2005), la restauración exitosa de ríos y torrenteras debe basarse en principios científicos sólidos y en una comprensión profunda de los procesos naturales que moldean estos sistemas. En el caso de Cochabamba, la revitalización de las torrenteras debe considerar tanto la restauración de la vegetación nativa como la mejora de la calidad del agua y la estabilización de los suelos para prevenir la erosión.

Además de los beneficios ecológicos, la revitalización de las torrenteras puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los residentes. La creación de parques lineales a lo largo de las torrenteras ofrece un espacio para la recreación y el esparcimiento, mientras que las rutas peatonales y ciclovías que se integren en estos corredores pueden mejorar la conectividad y la movilidad dentro de la ciudad. Estos espacios también pueden servir como áreas de educación ambiental y sensibilización, promoviendo una mayor conciencia sobre la importancia de los recursos naturales y la necesidad de protegerlos.

La revitalización de las torrenteras también debe abordarse desde una perspectiva social y cultural. Estos espacios pueden convertirse en lugares de encuentro comunitario, donde se celebren eventos culturales y actividades recreativas que refuercen el sentido de identidad y pertenencia de los residentes. La participación de la comunidad en el proceso de revitalización es fundamental para asegurar que los

proyectos respondan a las necesidades y expectativas de la población local y para fomentar un sentido de propiedad y cuidado hacia estos espacios (Ledezma y Vega, 2020).

Identidad y Patrimonio

La relación entre identidad y patrimonio en el diseño urbano es esencial para fortalecer el sentido de pertenencia y cohesión social en las comunidades. En el contexto de un crecimiento urbano acelerado y la globalización, las ciudades enfrentan el riesgo de perder sus características distintivas, debilitando los lazos comunitarios y el apego al entorno. Estudios recientes enfatizan que el diseño urbano debe integrar tanto los elementos históricos como las dinámicas culturales contemporáneas para crear espacios que conecten a los residentes con su entorno y promuevan la sostenibilidad social (Rueda, 2021; UN-Habitat, 2020).

En Cochabamba, la integración de elementos patrimoniales debe ir más allá de la conservación pasiva de edificios y espacios históricos. La creación de rutas culturales, la revitalización de espacios públicos y la reinterpretación de tradiciones locales a través de tecnologías innovadoras pueden reforzar la identidad colectiva y hacer que el patrimonio sea un motor de desarrollo sostenible. Además, proyectos recientes han demostrado que el diseño participativo es clave para garantizar que estas intervenciones respondan a las necesidades locales y refuercen la resiliencia urbana (McGregor Coxall, 2021).

Un enfoque integral también debe considerar el impacto del diseño urbano en la cohesión social y el bienestar. Según UN-Habitat (2020), la incorporación de elementos patrimoniales en proyectos urbanos no solo mejora la conexión emocional de las personas con su entorno, sino que también fomenta la inclusión social al crear espacios que reflejan la diversidad cultural y las narrativas locales. Este enfoque es particularmente relevante en Cochabamba, donde el patrimonio cultural puede ser un catalizador para diseñar entornos más equitativos y resilientes que respeten tanto las dinámicas contemporáneas como el legado histórico de la ciudad.

Problemas del Crecimiento Urbano

El crecimiento urbano descontrolado es uno de los principales desafíos que enfrentan las ciudades en el siglo XXI. En el caso de Cochabamba, este crecimiento ha llevado a la expansión de la mancha urbana sobre áreas ecológicamente sensibles, como el Parque Nacional Tunari, lo que ha generado una serie de problemas ambientales y sociales.

La expansión descontrolada ha resultado en la fragmentación del paisaje urbano, la pérdida de áreas verdes y la degradación de los recursos naturales. Esta situación ha exacerbado los problemas de desigualdad social, ya que las áreas periféricas, que suelen ser las más afectadas por el crecimiento descontrolado, carecen de infraestructura y servicios básicos adecuados. Además, la expansión sobre áreas protegidas ha incrementado la vulnerabilidad de la ciudad a desastres naturales como inundaciones y deslizamientos de tierra, lo que pone en riesgo la vida y el bienestar de los residentes.

Ledo (1992) señala que el crecimiento descontrolado de la mancha urbana en Cochabamba no solo ha llevado a la invasión de áreas protegidas, sino que también ha generado una urbanización informal que carece de planificación y regulación adecuada. Este tipo de urbanización, caracterizada por la falta de servicios básicos y la precariedad de las viviendas, ha contribuido a la creación de un entorno urbano fragmentado y desigual, donde los residentes de las áreas periféricas enfrentan mayores dificultades para acceder a oportunidades económicas y sociales.

La falta de planificación y regulación también ha resultado en la proliferación de asentamientos

informales en áreas de alto riesgo, lo que aumenta la vulnerabilidad de estas comunidades a desastres naturales y agrava los problemas de seguridad y calidad de vida. La ausencia de una estrategia integral de gestión del crecimiento urbano ha llevado a una fragmentación del espacio urbano, donde las áreas de expansión no están adecuadamente conectadas con el resto de la ciudad, lo que dificulta la movilidad y el acceso a servicios.

Expansión y Asentamientos en el Cinturón Ecológico

El cinturón ecológico del Parque Nacional Tunari, que rodea la ciudad de Cochabamba, ha sido objeto de una presión urbana creciente debido a la expansión descontrolada de la mancha urbana. Este cinturón ecológico, que actúa como una barrera natural para proteger la ciudad de los impactos ambientales y como un área de conservación de la biodiversidad, ha visto su integridad comprometida por la invasión de asentamientos humanos.

La expansión urbana sobre el cinturón ecológico no solo ha resultado en la pérdida de áreas naturales y la degradación del hábitat, sino que también ha generado conflictos sociales y económicos. Los asentamientos en estas áreas suelen ser informales y carecen de los servicios básicos necesarios para garantizar una vida digna a sus habitantes. Además, la ubicación de estos asentamientos en áreas de alto riesgo, como pendientes pronunciadas y zonas propensas a deslizamientos de tierra, aumenta la vulnerabilidad de sus habitantes a desastres naturales.

Anderson (2013) destaca que la urbanización en áreas protegidas, como el Parque Nacional Tunari, conduce a la degradación de los recursos naturales y a la pérdida de biodiversidad, lo que afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes urbanos. La expansión descontrolada también genera un aumento en la demanda de recursos hídricos y energéticos, lo que pone en peligro la sostenibilidad a largo plazo de la ciudad.

La invasión del cinturón ecológico también tiene implicaciones para la gestión del agua en la ciudad. Las áreas naturales del parque actúan como zonas de recarga de acuíferos y como reguladores del ciclo hidrológico, por lo que su degradación puede llevar a una disminución en la disponibilidad de agua para la ciudad. Además, la pérdida de vegetación y la alteración de los suelos aumentan el riesgo de erosión y deslizamientos de tierra, lo que pone en peligro la infraestructura urbana y la vida de los residentes.

La expansión urbana sobre el cinturón ecológico también refleja una falta de planificación y regulación adecuada. La ausencia de políticas claras y efectivas para la protección de áreas naturales y la gestión del crecimiento urbano ha permitido que la expansión descontrolada continúe, exacerbando los problemas ambientales y sociales de la ciudad. Es necesario implementar una estrategia integral que combine la protección de las áreas naturales con el desarrollo urbano sostenible, promoviendo la densificación en áreas adecuadas y limitando la expansión en áreas sensibles.

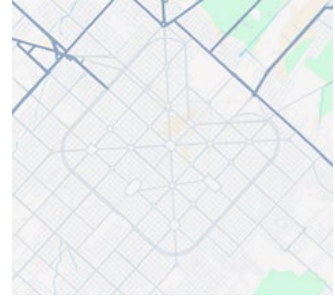
Biourbanismo Fractal y Autopoiesis

Concepto de Biourbanismo Fractal

El concepto de Biourbanismo fractal surge como una respuesta innovadora a los desafíos del urbanismo contemporáneo, como ejemplo tenemos la ciudad de la Plata en Argentina (Figura 7), integrando principios biológicos y urbanos bajo el marco teórico de la autopoiesis. La autopoiesis, un concepto desarrollado por Maturana y Varela (1980), se refiere a la capacidad de los sistemas vivos para mantenerse y reproducirse a sí mismos a través de la organización interna y la interacción con su entorno. Aplicado al urbanismo, este concepto sugiere que las ciudades pueden ser vistas como organismos vivos,

Figura 07

Ejemplo de arquitectura fractal, Ciudad de La Plata, Argentina, 1984 -2022



Google Earth Engine (2024)

donde cada parte del tejido urbano debe reflejar la estructura y dinámica de los sistemas vivos, creando un entorno adaptativo y sostenible (Figura 8).

Aplicación del Biourbanismo Fractal

La aplicación del Biourbanismo fractal en la planificación urbana implica la creación de estructuras urbanas que replican patrones naturales a diferentes escalas, desde lo micro a lo macro, para mejorar la calidad de vida, la sostenibilidad ambiental y la cohesión social. Este enfoque es particularmente relevante en contextos urbanos como Cochabamba, donde la integración de soluciones ecológicas y sociales es clave para enfrentar los desafíos del desarrollo urbano.

El Biourbanismo fractal propone un modelo basado en células urbanas autosuficientes y resilientes, diseñadas para funcionar como unidades básicas dentro de la ciudad. Estas células son concebidas con alta eficiencia en el uso de recursos, lo que incluye la generación de energía, la gestión de residuos y agua, así como la provisión de espacios verdes y servicios básicos para sus habitantes.



Figura 08

Ejemplo de bio urbanismo, vista aérea de la BioCiudad china de Shenzhen

McGregor Coxall (2021)



Figura 09
Propuesta a nivel macro urbano
Ledezma y Vega (2020)



Figura 10
Propuesta a nivel micro urbano (célula)
Ledezma y Vega (2020)

La interconexión entre estas células crea un tejido urbano fractal, donde cada unidad no solo opera de manera independiente, sino que también contribuye al funcionamiento integrado y sostenible de la ciudad en su conjunto.

Rueda (2021) argumenta que el diseño fractal de las ciudades puede mejorar la eficiencia energética y reducir la huella ecológica, al mismo tiempo que fomenta la cohesión social y la participación ciudadana. La organización fractal permite una mayor adaptabilidad y resiliencia frente a cambios y crisis, ya que cada célula urbana puede funcionar de manera independiente y, al mismo tiempo, contribuir al bienestar general de la ciudad.

En el contexto de Cochabamba, la aplicación del Biourbanismo fractal podría implicar la reorganización de los subdistritos de Condebamba y Mayorazgo en células urbanas autónomas, cada una con su propio circuito de equipamientos, espacios verdes y sistemas de transporte sostenibles. Estas células urbanas estarían interconectadas a través de corredores ecológicos, como las torrenteras revitalizadas, que no solo mejorarían la conectividad y movilidad dentro de la ciudad, sino que también contribuirían a la conservación de la biodiversidad y la regulación del clima urbano (Figura 9 y Figura 10).

Además, el Biourbanismo fractal promueve la participación activa de la comunidad en el diseño y gestión de su entorno urbano. La autopoiesis urbana sugiere que las ciudades deben ser diseñadas y gestionadas de manera que permitan a sus habitantes participar en la toma de decisiones y en la gestión de los recursos, fomentando un sentido de propiedad y responsabilidad hacia el entorno urbano. Esto puede lograrse a través de procesos participativos de planificación urbana, donde los residentes tienen la oportunidad de contribuir con sus ideas y conocimientos locales, y de colaborar en la implementación de soluciones sostenibles.

Viabilidad del Proyecto

La viabilidad del proyecto de intervención urbana en Cochabamba se analiza en tres dimensiones clave: socioeconómica, técnica y medioambiental. La evaluación de estas dimensiones es esencial para asegurar que el proyecto sea sostenible, replicable y adaptable a diferentes contextos urbanos (Figura 11).

Desde la perspectiva socioeconómica, el proyecto debe ser viable en términos de costos y beneficios para la comunidad. Esto implica no solo evaluar el costo de las infraestructuras y servicios propuestos, sino también considerar los beneficios sociales y económicos que el proyecto generará para la población local. La creación de empleo, la mejora en la calidad de vida y el acceso a servicios básicos son algunos de los beneficios que deben ser considerados en la evaluación de la viabilidad socioeconómica del proyecto.

La viabilidad técnica del proyecto se basa en principios de replicabilidad, reproducibilidad y resiliencia. La replicabilidad se refiere a la capacidad de implementar el proyecto en otros contextos

REPRODUCIBLE – REPLICABLE – REVOLVENTE



Figura 11

Proceso de producción de proyecto

Ledezma y Vega (2020)

urbanos con adaptaciones mínimas, mientras que la reproducibilidad implica que los resultados obtenidos en el proyecto puedan ser replicados en otros lugares bajo condiciones similares. La resiliencia, por su parte, se refiere a la capacidad del proyecto para adaptarse a cambios y crisis, garantizando su sostenibilidad a largo plazo.

Desde la perspectiva medioambiental, el proyecto debe ser viable en términos de su impacto ambiental y su capacidad para contribuir a la sostenibilidad ecológica de la ciudad. Esto implica evaluar el impacto del proyecto en la biodiversidad, los recursos hídricos, la calidad del aire y el suelo, y en la capacidad de la ciudad para adaptarse al cambio climático. El proyecto debe incorporar tecnologías y prácticas sostenibles que minimicen su huella ecológica y que promuevan la conservación de los recursos naturales.

La estrategia de viabilidad también incluye la gestión de una nueva ley municipal que promueva edificaciones sustentables y la densificación urbana en áreas adecuadas. Esta ley debe establecer incentivos para la construcción de edificios ecológicos, que utilicen energías renovables, gestionen eficientemente el agua y los residuos, y que proporcionen espacios verdes y servicios básicos a sus habitantes. Además, la ley debe fomentar la densificación en áreas adecuadas, evitando la expansión urbana descontrolada sobre áreas protegidas y ecológicamente sensibles.

La viabilidad técnica del proyecto también se basa en la aplicación de tecnologías avanzadas de planificación urbana, como sistemas de información geográfica (SIG), modelado de información de construcción (BIM) y simulación de escenarios. Estas tecnologías permiten una planificación más precisa y eficiente, facilitando la toma de decisiones informadas y la optimización de los recursos disponibles.

Por último, la viabilidad del proyecto depende de la participación activa de la comunidad en todas las etapas del proceso, desde la planificación hasta la implementación y gestión. La participación comunitaria no solo garantiza que el proyecto responda a las necesidades y expectativas de la población local, sino que también fomenta un sentido de propiedad y responsabilidad hacia el entorno urbano. La creación de espacios de diálogo y colaboración entre los diferentes actores involucrados, incluyendo autoridades, técnicos, comunidades y organizaciones sociales, es fundamental para asegurar el éxito y la sostenibilidad del proyecto.

Conclusión

El desbalance evidente entre la planificación urbana y la regulación en Cochabamba ha precipitado una serie de conflictos multidimensionales que abarcan desde lo económico hasta lo ecológico, revelando fracturas profundas en la cohesión espacial de la ciudad. La expansión desmedida sobre el territorio, en particular hacia las zonas naturales como el Parque Nacional Tunari, refleja una crisis de gestión territorial que, además de comprometer la integridad ecológica, afecta directamente la calidad de vida urbana, deteriorando tanto la salud pública como los ecosistemas que sustentan la biodiversidad local.

El análisis crítico de estas dinámicas ha puesto de relieve la necesidad de una nueva aproximación a la urbanización, una que no solo mitigue los efectos adversos de la migración y el crecimiento descontrolado, sino que también promueva un desarrollo urbano que sea intrínsecamente sostenible y adaptable. En este contexto, el Biourbanismo fractal emerge como una propuesta no solo innovadora, sino fundamental para reconfigurar la manera en que se concibe y se construye la ciudad. Al priorizar una estructura que se inspira en los patrones naturales de auto-organización, esta propuesta permite una planificación urbana que es tanto eficiente como respetuosa de las dinámicas ecológicas y sociales locales.

El Biourbanismo fractal se posiciona como una estrategia clave para redirigir la urbanización en Cochabamba hacia un modelo más equitativo y sostenible. Esta visión promueve una interacción armónica entre lo construido y lo natural, mejorando la calidad de vida y asegurando un futuro resiliente para la ciudad y sus habitantes.

En última instancia, la integración consciente de estos principios ofrece una oportunidad real para transformar el entorno urbano. Más que perpetuar las fracturas del pasado, el Biourbanismo fractal permite construir una ciudad que se configure como un espacio de cohesión social y sostenibilidad duradera.

Referencias



Anderson, B. (2013). *Urbanization and Environmental Degradation in Protected Areas: A Tunari National Park Case Study*. Environmental Management.

Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Island Press.

Ledezma, J. y Vega, M. 2020. *Célula de vivienda de alta densidad como criterio de integración de un nuevo modelo urbano. Proyecto de Grado para obtener el título de licenciatura en Arquitectura*. Facultad de Arquitectura y Ciencias del Hábitat, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.

Lora, E. (2007). *Beyond Facts: Understanding Quality of Life in Latin America*. Inter-American Development Bank.

Mandelbrot, B. B. (1983). *The Fractal Geometry of Nature*. W. H. Freeman and Co.

Marshall, S. (2012). *Planning, Design, and the Complexity of Cities*. Environment and Planning B: Planning and Design.

Maturana, H., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. D. Reidel Publishing Co.

McGregor Coxall. (2021). *ShenShan Biocity: Integrating Nature into Urban Planning*. South China University of Technology of Environment and Energy / Shanwei, China.

Muñoz, J. (2014). *Urbanismo en Bolivia: Desafíos y Perspectivas*. Revista de Estudios Urbanos y Regionales.

Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Allan, J. D., Lake, P. S., Alexander, G., Brooks, S., ... & Galat, D. L. (2005). *Standards for Ecologically Successful River Restoration*. Journal of Applied Ecology.

Rueda, S. (2021). *Estrategias para una Ciudad Sustentable: Superilles*. Editorial Gustavo Gili.

Salingaros, N. (2005). *Principles of Urban Structure*. Techne Press.

United Nations Habitat (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. Nairobi: UN-Habitat.

Museos Virtuales: la fusión de la historia y la innovación en la comunicación gráfica

Gonzalo Javier Téllez Liendo

Universidad Mayor de San Simón • Bolivia
g.tellez@umss.edu

Resumen

En este artículo se analiza cómo la implementación de tecnologías digitales está transformando los museos tradicionales, permitiéndoles adaptarse a las demandas contemporáneas de accesibilidad, interactividad y educación. Destaca que herramientas como la realidad aumentada, la realidad virtual y el escaneo 3D permiten a los museos no solo digitalizar sus colecciones, sino también ofrecer experiencias inmersivas y personalizadas que mejoran la comprensión del contenido histórico y cultural. Además, el uso de estas tecnologías ha sido acelerado por la pandemia de COVID-19, impulsando a los museos a desarrollar recorridos virtuales y exposiciones en línea, lo que ha ampliado el alcance a audiencias más diversas y globales.

Se aborda, también, los retos que enfrentan los museos, como los costos de implementación tecnológica y la capacitación del personal, proponiendo alianzas estratégicas y la adopción de herramientas escalables como soluciones. Asimismo, destaca el papel crucial de las tecnologías digitales en la preservación y restauración del patrimonio cultural, permitiendo la creación de réplicas digitales y la simulación de intervenciones restaurativas. La conclusión subraya la importancia de equilibrar lo digital con lo tradicional, asegurando que las innovaciones tecnológicas complementen, en lugar de reemplazar, la experiencia física del museo, garantizando su relevancia futura.

Palabras clave: Museos digitales, realidad aumentada, preservación digital, experiencia inmersiva, accesibilidad cultural.

Abstract

This article analyzes how the implementation of digital technologies is transforming traditional museums, allowing them to adapt to contemporary demands for accessibility, interactivity, and education. It highlights that tools such as augmented reality, virtual reality, and 3D scanning enable museums not only to digitize their collections but also to offer immersive and personalized experiences that enhance the understanding of historical and cultural content. Additionally, the use of these technologies has been accelerated by the COVID-19 pandemic, driving museums to develop virtual tours and online exhibitions, thus expanding their reach to more diverse and global audiences.

The article also addresses the challenges museums face, such as the costs of technological implementation and staff training, proposing strategic partnerships and the adoption of scalable tools as solutions. Furthermore, it emphasizes the crucial role digital technologies play in the preservation and restoration of cultural heritage, enabling the creation of digital replicas and the simulation of restorative interventions. The conclusion underscores the importance of balancing digital with traditional experiences, ensuring that technological innovations complement, rather than replace, the physical museum experience, thereby ensuring its future relevance.

Keywords: Digital museums, augmented reality, digital preservation, immersive experience, cultural accessibility.

En un mundo cada vez más dominado por la tecnología, los museos tradicionales enfrentan el desafío de adaptarse a las nuevas realidades digitales para mantenerse relevantes y atractivos a audiencias globales. Históricamente, los museos han desempeñado un papel crucial como guardianes del patrimonio cultural, preservando objetos, artefactos y obras de arte que cuentan la historia de la humanidad. Sin embargo, el advenimiento de las tecnologías digitales ha planteado la necesidad de repensar cómo se presenta y se interactúa con este patrimonio. La implementación de tecnologías gráficas digitales no solo ofrece nuevas formas de exhibición, sino que también revoluciona la experiencia del visitante, aumentando la accesibilidad, mejorando la educación y asegurando la preservación de colecciones culturales y científicas.

Este artículo, que es producto de la investigación y sustento teórico realizado como base durante el proyecto de maestría que se encuentra en etapa de conclusión, tiene como objetivo explorar la importancia de integrar tecnologías gráficas digitales en los museos tradicionales, examinando cómo estas herramientas están transformando la experiencia museística y museográfica. Se abordarán tanto los beneficios como los desafíos, y se presentarán ejemplos de cómo la tecnología está redefiniendo el rol de los museos en la sociedad contemporánea. Además, se plantearán tendencias futuras que podrían dar forma a la evolución de los museos en las próximas décadas, en particular en el uso de tecnologías avanzadas como la realidad virtual, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT).

En el trabajo diario del diseño gráfico y la comunicación visual la finalidad es transmitir información de forma directa, dejando poco margen para la libre interpretación; hoy día las tecnologías digitales están ocupando espacios fundamentales para estos procesos comunicacionales, ayudan de forma inequívoca con la mejora estética y facilitan los procesos de producción, entonces aplicando estas tecnologías en el área de la museografía, tenemos que saber aprovechar los beneficios no solo para la presentación innovadora de piezas visuales, si no también incorporarlas en la realización de guiones para hacer relatos más emotivos que permita un acercamiento al público. Hoy los nuevos usuarios de espacios culturales, acostumbrados a nuevos hábitos de consumo ligados al entorno digital, demandan practicidad en la interacción, y esa hoy está dada por las tecnologías digitales.

La Evolución de los Museos en la Era Digital

En sus primeras etapas, los museos eran espacios en los que los visitantes interactuaban pasivamente con las colecciones. Las vitrinas y los paneles informativos eran los principales medios de transmisión de conocimiento. Sin embargo, con la introducción de tecnologías digitales, la experiencia museística, es decir el conjunto de sensaciones, interacciones y aprendizajes que vive una persona al visitar un museo o participar en sus actividades sean físicas o virtuales, ha cambiado radicalmente, las plataformas interactivas, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) ofrecen nuevas formas de participación y aprendizaje, transformando la visita al museo en una experiencia envolvente y personalizada.

Un cambio clave en esta evolución ha sido la capacidad de los museos para digitalizar sus colecciones. A través del escaneo 3D y la fotografía de alta resolución, los museos pueden crear versiones digitales de sus objetos más preciados, permitiendo que los visitantes interactúen con ellos en nuevas formas. Además, las tecnologías de RA permiten superponer capas de información digital sobre objetos físicos. Por ejemplo, un visitante que observa una vasija precolombina puede utilizar un dispositivo móvil para ver una representación digital de cómo era originalmente, con sus colores y detalles intactos, brindando una comprensión más rica del contexto histórico del artefacto, y, por si fuera poco, la misma la puede ver en uso y hasta en el momento de su fabricación, todo depende de cómo se le cuente la historia, es decir cómo se elabora el Storytelling.

El Impacto de la Pandemia: Acelerando la Transformación Digital

La pandemia de COVID-19 marcó un punto de inflexión en la digitalización de los museos. Con los cierres físicos de los museos, la necesidad de mantener el contacto con las audiencias llevó a muchas instituciones a desarrollar rápidamente soluciones digitales. Los museos que habían sido reacios a adoptar estas tecnologías se vieron obligados a explorar el mundo digital, lo que resultó en una explosión de exposiciones virtuales, recorridos en línea y experiencias interactivas digitales.

El Museo del Prado, el Louvre y el Museo Británico, entre otros, lanzaron recorridos virtuales que permitían a los usuarios explorar sus colecciones desde la comodidad de sus hogares. Estas experiencias no solo demostraron el valor de las herramientas digitales en tiempos de crisis, demostrando el potencial de las tecnologías digitales en el ámbito museístico (Redondo y Borghi, 2020), sino que también crearon nuevas expectativas en el público, expectativas que son hoy nichos con una demanda latente. Los visitantes ahora esperan tener acceso a los museos de forma remota, lo que ha llevado a muchas instituciones a reconsiderar sus estrategias digitales a largo plazo.

Este cambio hacia la digitalización también ha abierto oportunidades para que los museos lleguen a audiencias más amplias y diversas. Al eliminar las barreras físicas y geográficas, los museos han podido ofrecer acceso a sus colecciones a personas que de otro modo no habrían podido visitarlas en persona. Esto ha sido especialmente importante para instituciones con un enfoque educativo, ya que les ha permitido continuar brindando contenido cultural y educativo a estudiantes de todo el mundo, que claramente se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, específicamente el 4 referido a la educación de calidad.

Tecnologías que mejoran la experiencia del visitante

Una de las transformaciones más notables que han traído las tecnologías digitales es la mejora de la experiencia del visitante. La posibilidad de interactuar con las colecciones de manera digital permite una experiencia más personalizada y envolvente. La realidad aumentada, por ejemplo, permite superponer

capas de información digital sobre objetos físicos. Un visitante que observa una obra de arte o un artefacto puede recibir información adicional, como detalles históricos o técnicas artísticas, simplemente apuntando su dispositivo móvil al objeto.

Un claro ejemplo de esta aplicación es la exposición de obras del artista Leonardo Da Vinci en la National Gallery de Londres. Los visitantes podían apuntar sus teléfonos a las pinturas para acceder a videos explicativos sobre las técnicas utilizadas por Da Vinci, ver detalles microscópicos de las pinceladas y explorar bocetos y dibujos preparatorios del maestro. Esta integración de tecnología no solo hizo la exposición más atractiva, sino que también permitió que los visitantes tuvieran un acceso más profundo al proceso creativo del artista, algo que sería difícil de lograr con medios tradicionales.

Otra innovación es la realidad virtual (RV), que ha permitido a los museos ofrecer experiencias inmersivas sin precedentes. En el Museo de Historia Natural de Nueva York, por ejemplo, los visitantes pueden "caminar" entre dinosaurios extintos gracias a una simulación virtual, mientras que, en el Museo del Louvre en París, la RV permite explorar el interior de tumbas egipcias selladas desde hace siglos. Estas experiencias no solo aumentan el atractivo de las visitas, sino que también permiten a los museos ofrecer contenido educativo y formativo de una manera dinámica e innovadora.

Hoy en día, quienes hacemos comunicación visual y estamos en la constante preocupación de hacer esta mas profesional y efectiva, debemos recurrir a las nuevas tecnologías, acrecentar el concepto del internet de las cosas, apelar a las características de los usuarios para lograr, además de lo fundamental, una conexión emocional con el contenido, lo que puede resultar en un aprendizaje más efectivo (Marty y Buchananb, 2021).

Aumentando la Accesibilidad e Inclusión

La accesibilidad es otro aspecto crítico en el que las tecnologías digitales han demostrado ser transformadoras. Históricamente, muchos museos han sido inaccesibles para personas con discapacidades físicas o sensoriales. Sin embargo, las herramientas digitales están ayudando a superar estas barreras. Las descripciones de audio mejoradas, las interfaces táctiles y las visitas guiadas en línea adaptadas a las necesidades de personas con discapacidades visuales o auditivas están haciendo que los museos sean más inclusivos.

Las exposiciones virtuales permiten que personas de todo el mundo puedan acceder a colecciones que antes estaban limitadas por barreras geográficas. Escuelas en áreas rurales o comunidades marginadas que no tienen acceso físico a instituciones culturales ahora pueden ofrecer a sus estudiantes visitas virtuales a museos de clase mundial. Esto no solo democratiza el acceso al patrimonio cultural, sino que también ayuda a los museos a cumplir su misión educativa de manera más eficaz.

En el contexto de la inclusión, tecnologías como las interfaces multilingües y las plataformas digitales también permiten que los museos lleguen a audiencias internacionales. Los visitantes de diferentes países pueden acceder a contenido en su propio idioma y comprender mejor las exposiciones, lo que fomenta un mayor intercambio cultural y comprensión global. Esto es particularmente valioso para museos con colecciones que representan culturas diversas, ya que les permite comunicar el valor cultural de sus objetos de manera más precisa y directa.

Educación y Aprendizaje Interactivo

Apoyados en el ODS 4 Educación de calidad, la implementación de recursos digitales en los museos que siempre han sido espacios de aprendizaje, las tecnologías digitales están amplificado enormemente su potencial educativo. Las aplicaciones interactivas y los juegos educativos basados en las colecciones del museo pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo, especialmente para los visitantes más jóvenes. Por ejemplo, una aplicación de realidad aumentada podría permitir a los niños “excavar” virtualmente fósiles en un museo de paleontología, aprendiendo sobre el proceso de excavación y los descubrimientos científicos de una manera práctica y emocionante (Kadyjrova y Akhmetshina, 2019).

Preservación y Restauración Digital

Las tecnologías digitales no solo están revolucionando la forma en que los museos presentan sus colecciones, sino también cómo las preservan y restauran. El escaneo 3D y la fotogrametría permiten crear réplicas digitales de alta precisión de objetos frágiles, lo que garantiza que estos artefactos puedan ser estudiados y exhibidos sin riesgo de daño. Además, estas réplicas digitales pueden ser compartidas con investigadores y otras instituciones en todo el mundo, facilitando la colaboración y el intercambio de conocimientos.

En el campo de la restauración, las herramientas digitales permiten a los conservadores planificar y simular intervenciones sin tocar los objetos originales. Por ejemplo, el escaneo 3D de una escultura dañada permite a los restauradores probar diferentes técnicas de restauración digitalmente antes de aplicarlas físicamente, minimizando el riesgo de errores y garantizando un resultado más preciso. Esta tecnología protege el patrimonio cultural y, además, abre nuevas posibilidades para su conservación a largo plazo.

Un ejemplo destacado de la aplicación de estas tecnologías es la restauración de la tumba de Tutankamón en Egipto. A través del uso de tecnología de escaneo 3D, los restauradores pudieron analizar cada detalle de las paredes de la tumba, detectando áreas de deterioro que no eran visibles a simple vista. Gracias a estos análisis, pudieron desarrollar un plan de restauración preciso y meticuloso que respetó la integridad original de la tumba.

Herramientas de Mejora a Costo Cero

Si bien las tecnologías avanzadas como la realidad virtual o el escaneo 3D requieren inversiones considerables, existen herramientas digitales de bajo costo que pueden transformar la experiencia del visitante sin la necesidad de grandes presupuestos. Los códigos QR son un ejemplo clave de esto, estos códigos pueden integrarse fácilmente en las exhibiciones para proporcionar acceso instantáneo a contenido multimedia adicional, como videos explicativos, imágenes en 3D o descripciones detalladas de los objetos.

Por ejemplo, en un museo arqueológico, los códigos QR pueden vincular a los visitantes a modelos 3D de los artefactos a través de plataformas como Sketchfab, permitiendo que los usuarios exploren los objetos en detalle desde diferentes ángulos. Además, los códigos QR pueden ser utilizados para acceder a exposiciones virtuales alojadas en plataformas como Google Arts y Culture, extendiendo la experiencia museística más allá de las paredes físicas del museo.

Herramientas gratuitas como StoryMapJS y ThingLink también pueden ser empleadas para crear recorridos interactivos que permitan a los visitantes explorar los contextos históricos y geográficos de los artefactos que se exponen. Estas herramientas permiten a los museos ofrecer contenido interactivo sin incurrir en altos costos, mientras que enriquecen la experiencia educativa de los visitantes.



Figura 01

Imagen generada mediante inteligencia artificial utilizando Leonardo AI

Desafíos en la Implementación de Tecnologías Digitales

Sabiendo que la implementación de herramientas avanzadas puede ser costosa, especialmente para museos pequeños o con recursos limitados. El costo de adquisición de equipos, software y capacitación del personal puede ser prohibitivo, lo que plantea un desafío significativo para muchas instituciones.

Una solución a este problema es establecer alianzas estratégicas con universidades, empresas tecnológicas y otras instituciones culturales. A través de estas colaboraciones, los museos pueden acceder a recursos y experiencia tecnológica sin tener que asumir todo el costo por sí mismos. Otra opción es explorar modelos de financiación alternativos, como el crowdfunding, que permite a las instituciones solicitar donaciones de su comunidad o de personas interesadas en la preservación del patrimonio cultural.

En este encuadre, es importante que los museos inviertan en tecnologías escalables y flexibles que puedan adaptarse a medida que evolucionan sus necesidades. Esto asegura que las inversiones en tecnología sean sostenibles a largo plazo y que el museo pueda seguir innovando sin incurrir en gastos adicionales significativos.

Capacitación del personal, teorías para la formación especializada

La introducción de tecnologías digitales también requiere que el personal del museo desarrolle nuevas habilidades. Desde los conservadores hasta los guías, todos deben estar preparados para integrar estas herramientas en su trabajo diario. Esto implica invertir en programas de capacitación y formación continua, así como en la contratación de especialistas en tecnología digital que puedan guiar la implementación de estas nuevas soluciones, es esencial que los museos fomenten una cultura de innovación y aprendizaje continuo. El personal debe sentirse motivado y capacitado para explorar las nuevas posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales, asegurando que las colecciones físicas y digitales se complementen mutuamente de manera efectiva.

La implementación de teorías de comunicación visual en las tecnologías digitales de un museo es crucial para capacitar al personal encargado de la comunicación. Formar al equipo en conceptos como la teoría de la Gestalt permite que comprendan cómo organizar visualmente las interfaces y exposiciones de manera intuitiva y coherente, lo que facilita que los visitantes interactúen con la información de manera efectiva, entrenar a los responsables en el uso del color y la semiótica, se asegura que puedan diseñar sistemas visuales que orienten y conecten emocionalmente a los visitantes, facilitando la transmisión de contenido complejo de una manera accesible.

La teoría del aprendizaje multimedia es otra herramienta clave en la formación del personal de comunicación de los museos, ya que les enseña a combinar de manera eficiente texto, imágenes y audio en las tecnologías interactivas, como pantallas táctiles o aplicaciones de realidad aumentada. A su vez, la comprensión de la teoría de la carga cognitiva les permite diseñar experiencias digitales que no sobrecarguen a los usuarios, optimizando la cantidad y la calidad de la información que presentan. Capacitar al personal en la creación de infografías y esquemas claros también ayuda a transmitir información científica o histórica de forma simplificada y atractiva.

Finalmente, entrenar al equipo en storytelling visual y diseño universal para el aprendizaje es esencial para garantizar que las experiencias digitales sean inclusivas y emocionalmente impactantes. Esto implica enseñarles a crear narrativas visuales inmersivas, como experiencias de realidad aumentada, y a adaptar los contenidos para que sean accesibles a un público diverso, con diferentes habilidades y estilos de aprendizaje.

Equilibrando lo digital con lo tradicional

Si bien las tecnologías digitales ofrecen muchas oportunidades, también existe el riesgo de que eclipsen la experiencia tradicional del museo. La contemplación directa de los objetos físicos es una parte fundamental de la experiencia museística, y es importante que las innovaciones digitales no distraigan de este aspecto.

La clave está en utilizar la tecnología de manera complementaria, no como un reemplazo. Las herramientas digitales deben enriquecer la comprensión de los visitantes sobre los objetos físicos y fomentar una mayor apreciación de su historia y contexto. Ofrecer una combinación de experiencias tradicionales y tecnológicas permite a los museos satisfacer las preferencias de un público diverso, desde los entusiastas de la tecnología hasta aquellos que valoran la experiencia física (Gutiérrez y López, 2021).

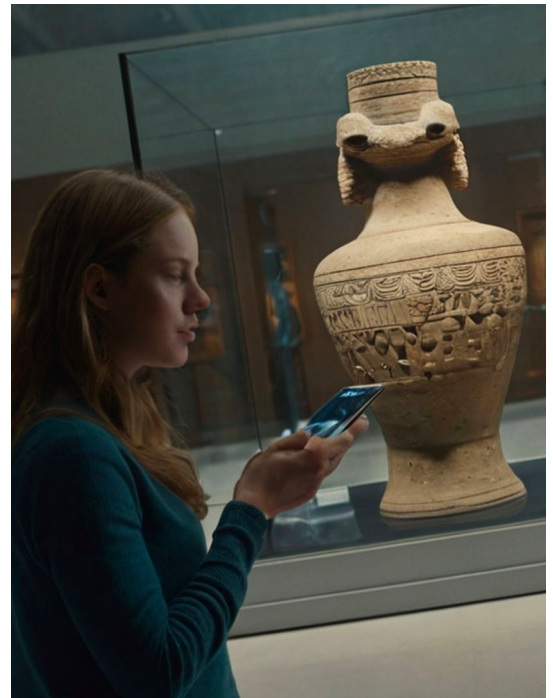
Figura 02

Imagen generada mediante inteligencia artificial utilizando Leonardo AI



Figura 03

Imagen generada mediante inteligencia artificial utilizando Leonardo AI



Exitos en la implementación de tecnologías digitales

El Louvre ha sido pionero en la adopción de tecnologías digitales. Desde su lanzamiento en 2012, la guía multimedia en Nintendo 3DS ofrece a los visitantes una experiencia interactiva que combina recorridos personalizados y contenido audiovisual. Recientemente, han implementado experiencias de realidad aumentada que permiten a los usuarios ver bajo la superficie de obras maestras, revelando capas ocultas y los procesos creativos detrás de las obras.

El Museo Británico ha utilizado la tecnología de escaneo 3D para crear réplicas digitales de artefactos que los visitantes pueden explorar en línea. Estos modelos ofrecen una vista detallada de objetos que, debido a su fragilidad, no pueden manipularse físicamente. Esta estrategia ha ampliado el acceso a la colección del museo, permitiendo a los usuarios de todo el mundo explorar los artefactos desde sus dispositivos personales.

El Futuro de los museos digitales

La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático están abriendo nuevas posibilidades para personalizar la experiencia del visitante. Los sistemas de IA podrían analizar los intereses y comportamientos de los visitantes para ofrecer recorridos y contenidos personalizados, mejorando la relevancia y el impacto de cada visita (Vallecillo, 2016).

La integración de Internet de las Cosas (IoT) en los museos podría llevar la interactividad a un nuevo nivel. Sensores y dispositivos conectados podrían rastrear el movimiento de los visitantes, ajustando la iluminación, el sonido y el contenido digital en tiempo real para crear experiencias inmersivas y personalizadas (Dolinko, 2014).

El futuro probablemente verá una fusión cada vez mayor entre las experiencias físicas y digitales. Una tendencia emergente es el concepto de "museos sin paredes", donde las colecciones se extienden más allá de los edificios físicos. Estas experiencias híbridas permiten a los usuarios interactuar con el patrimonio cultural en espacios urbanos o en sus propios hogares, desdibujando las líneas entre lo físico y lo digital.

Las tecnologías digitales también están cambiando la forma en que los museos interactúan con sus comunidades. Las plataformas de colaboración en línea podrían permitir a los visitantes contribuir con sus propias historias y perspectivas, creando exposiciones más diversas e inclusivas. (Berdillana-Rivera, 2015).

Consideraciones Éticas y Culturales

A medida que los museos adoptan tecnologías digitales, es crucial mantener un equilibrio entre la innovación y la preservación de la autenticidad de las colecciones. La tecnología debe mejorar, no reemplazar, la experiencia de ver y apreciar objetos y obras de arte reales.

Con la creciente recopilación de datos de los visitantes para personalizar experiencias, los museos deben ser conscientes de las implicaciones de privacidad y seguridad. Es esencial implementar políticas robustas de protección de datos y ser transparentes sobre cómo se utilizará la información de los visitantes (Muñoz, 2017).

Mientras que las tecnologías digitales pueden hacer que los museos sean más accesibles en muchos aspectos, también existe el riesgo de crear nuevas barreras. Los museos deben asegurarse de que sus ofertas digitales sean accesibles para personas con diferentes capacidades y niveles de alfabetización digital.

Conclusión

La implementación de tecnologías digitales en los museos tradicionales no es solo una opción, sino una necesidad en el mundo actual. Estas herramientas tienen el poder de transformar la experiencia del visitante, hacer que las colecciones sean más accesibles y relevantes, y asegurar que los museos sigan siendo centros vibrantes de aprendizaje y descubrimiento en el siglo XXI. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías debe hacerse de manera reflexiva y equilibrada. Los museos deben considerar cuidadosamente cómo las herramientas digitales pueden mejorar, en lugar de eclipsar, sus colecciones físicas y su misión cultural. A medida que avanzamos hacia un futuro cada vez más digital, los museos tienen la oportunidad de reinventarse como espacios híbridos donde lo físico y lo digital se entrelazan de manera armoniosa. Al hacerlo, pueden no solo preservar nuestro pasado, sino también dar forma a nuestra comprensión del presente y nuestra visión del futuro. La revolución digital en los museos es un viaje emocionante y continuo que requiere innovación, adaptabilidad y un compromiso inquebrantable con la misión fundamental de los museos: inspirar, educar y conectar a las personas con nuestro rico patrimonio cultural. Al abrazar las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales, los museos pueden asegurar su relevancia y vitalidad para las generaciones venideras, convirtiéndose en puentes dinámicos entre nuestro pasado, presente y futuro.

Berdillana-Rivera, A. (2015). *Expresión gráfica en la enseñanza actual de la arquitectura*. Limaq, 0(001), 95. <https://doi.org/10.26439/limaq2015.n001.355>

Dolinko, S. (2014). *Una lectura de la colección de grabados del museo de arte moderno de Buenos Aires*. *Museologia & Interdisciplinaridade*, 3(5). <https://doi.org/10.26512/museologia.v3i5.15477>

Gutiérrez, N. y López, O. (2021). *Un museo virtual universitario para la recuperación de memoria histórica*. <https://doi.org/10.4995/cimed21.2021.12293>

Kadyrova, L. y Akhmetshina, E. (2019). *El lugar y el papel de la pedagogía del museo en el sistema de educación artística-pedagógica superior*. *Dilemas Contemporáneos Educación Política Y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v29i1.1935>

Marty, P. y Buchananb, V. (2021). *Cuando se hace mal: contribuciones de los profesionales de las tecnologías museísticas en tiempos de crisis*. <https://doi.org/10.4995/cimed21.2021.14002>

Muñoz, E. (2017). *El cómic como lenguaje visual híbrido y su vigencia en la era digital contemporánea*. *Cuco Cuadernos De Cómic*, (8), 7-30. <https://doi.org/10.37536/cuco.2017.8.1246>

Redondo, C. y Borghi, B. (2020). *El uso de la expresión plástica en los museos de Bolonia*. *Clío*, (46), 188-201. https://doi.org/10.26754/ojs_clio/clio.2020465270

Vallecillo, J. (2016). *Reconocimiento de "marcas nuevas" o "no tradicionales": tipologías, retos y desafíos*. *Revista De Derecho*, (20), 11-30. <https://doi.org/10.5377/derecho.v0i20.2786>

Referencias



miscelánea

sección



Las mujeres de Cochabamba ingresando al siglo XX

Sonia Elizabeth **Jiménez Claros**

Universidad Mayor de San Simón • Bolivia
so.jimen@umss.edu

Resumen

El presente ensayo examina la incursión de las mujeres de Cochabamba en el siglo XX, matizado por un contexto heterogéneo que privilegiaba la figura del varón en una sociedad patriarcal con viejos resabios heredados de siglos pasados.

El estudio tiene carácter cualitativo y una dimensión histórica en cuanto estudia circunstancias ocurridas en el pasado fundamentando su significado, con el objetivo de abrir espacios de reflexión sobre el azaroso devenir de las mujeres que irrumpieron en el siglo XX. La búsqueda de información bibliográfica y documental condujo a establecer los roles y accionar de las mujeres en el nuevo siglo. Asimismo, el trabajo refiere la llegada de corrientes de pensamiento como el feminismo que propició posiciones contestatarias para las mujeres que se enfrentaron a lo instituido por el estado oligárquico y la iglesia católica.

El ensayo concluye sosteniendo que Cochabamba en las primeras décadas del siglo XX presentaba fracturas profundas y contradicciones económicas, sociales y culturales explícitamente visualizadas en el estado de exclusión social de la mayoría de las mujeres que iniciaron acciones sostenidas por la reivindicación de sus derechos ciudadanos y consecución de espacios de igualdad y equidad.

Palabras clave: *desigualdad, exclusión, mujeres, feminismo, patriarcado*

Abstract

This essay examines the incursion of the women of Cochabamba in the 20th century, nuanced by a heterogeneous context that privileged the male's figure in a patriarchal society with old relics inherited from past centuries.

The study has a qualitative nature and a historical dimension in that it studies circumstances that had occurred in the past, substantiating their meaning with the aim of opening spaces for reflection on the eventful future of women who burst onto the scene in the 20th century.

The search for bibliographic and documentary information led to establishing women's roles and actions in the new century. Likewise, this essay refers to the arrival of currents of thought such as feminism that led to rebellious positions for women who faced what was instituted by the oligarchic state and the Catholic Church.

The essay in its conclusive phase maintains that Cochabamba in the first decades of the 20th century presented deep fractures and economic, social and cultural contradictions explicitly visualized in the state of social exclusion of the majority of women who initiated sustained actions to demand their citizen rights and for the achievement of spaces of equality and equity.

Keywords: *inequality, exclusion, feminism, women, patriarchy*

Introducción

El régimen imperante en Bolivia en el periodo que correspondió a las primeras décadas del siglo XX era de esencia liberal dirigido por la oligarquía minero feudal y comandado por el partido republicano. En el campo prevalecían las haciendas o latifundios bajo el sistema de servidumbre y pongueaje basado en la organización comunitaria indígena que no se logró erradicar. El Estado oligárquico controlado por el llamado estado minero feudal logró unidad administrativa y militar y asumió la representación de los intereses dominantes minero comerciales conformando un bloque social en el poder. "La economía de enclave subordinó las formas pre modernas de explotación de la tierra y las formas primarias de desarrollo urbano. La estructura de poder político supeditó el campo a la ciudad en una relación de dependencia con relación al capital monopólico. Bajo el liberalismo republicano los indígenas protagonizaron constantes levantamientos, tanto en defensa de las tierras comunitarias como frente a los abusos de latifundistas y gobiernos con resultados adversos y cruentas represiones". El proletariado ejerció presión en la búsqueda de conquistas sociales, entre esas la jornada laboral de ocho horas. La clase trabajadora buscó a través de la presión soluciones a la situación de pobreza imperante, materializada en campamentos mineros miserables y viviendas urbanas y rurales insalubres. Los campesinos - mayoría nacional - sobrevivían en viviendas malsanas de elevada fragilidad constructiva. Con la crisis del sistema capitalista a nivel mundial (1929) se produjeron diversas confrontaciones sociales que generaron un debilitamiento del Estado minero feudal (Vásquez, 2007, pp.16 - 17).

El cambio de siglo conllevó ansias de progreso y luces de pequeña modernidad ligada a la emergencia de la conciencia nacional y la imperiosa necesidad de vigorizar la economía golpeada por la crisis minera. En ese escenario los valles cochabambinos experimentaron diversas connotaciones sociales, económicas y políticas con la incursión del "progreso" que se tradujo en la instalación del servicio de luz, transporte urbano y provincial y otros, en respuesta a la necesidad impostergable de "modernizar" el viejo estado oligárquico. La llegada de corrientes diferentes de pensamiento como el feminismo y socialismo propició la apertura de nuevos espacios de emancipación para las mujeres. En ese suceder de cambios la situación de la mujer que ingresaba a un nuevo siglo era aun notoriamente precaria pues entraban en juego diversos factores excluyentes y mecanismos de subordinación y discriminación. De ese modo, las mujeres vivieron un proceso difícil de reivindicación de sus derechos, de liberación de prejuicios y dogmas establecidos por el estado liberal y la iglesia católica que propugnaba el sometimiento y la sumisión de las mujeres.

Entre viejas ataduras e imaginarios de subordinación establecidos

Las mujeres de Cochabamba a inicios del siglo XX apenas habían mejorado su situación social respecto al siglo que recién concluía. El gobierno liberal no trazó cambios importantes para las mujeres que estaban destinadas al matrimonio, muchas veces arreglado entre familiares de los esposados. Los prejuicios y limitaciones de la época hicieron que las mujeres tuvieran acceso a pocas fuentes de trabajo debido a la educación restringida y elemental.

En ese devenir de sucesos en las primeras décadas del siglo XX las mujeres jóvenes pertenecientes a estratos altos continuaban fuertemente controladas por los padres y posteriormente por los esposos. El poder de los padres sobre los hijos e hijas en las familias tradicionales todavía era indiscutible y únicamente debía acatarse, particularmente el cuidado del "honor de las hijas". Un periodista del periódico "El Heraldo" escribía en 1925 que el tema de la moral femenina era un problema de actualidad y de interés general y lo que sucedía era un incremento de "la perversión femenina". La inmoralidad podía pasar, ya que era "inevitable", pero lo grave era la amoralidad, la que "no permite el arrepentimiento y borra de la conciencia aquellos sentimientos éticos que tanto ennoblecen al hombre y son los que le hacen distinguirse de los animales y determinan su superioridad sobre los demás seres de la creación". (Sánchez, 2012, p.88). El texto deja claramente entrever rechazo y temor frente a la emancipación de la mujer que empezaba a tener dominio de su cuerpo y de su sexualidad.

Rememoremos la Encíclica de Pío XI - Casti Connubii del 31 de diciembre de 1930, que se oponía a cualquier tipo de emancipación de la mujer que no podía ser ni fisiológica, ni económica, ni social. En el campo del matrimonio sostenía la referida Encíclica: "ambos cónyuges gozan de los mismos derechos y están sujetos a las mismas obligaciones, en lo demás ha de reinar cierta desigualdad y moderación, como exigen el bienestar de la familia y la debida unidad y firmeza del orden y de la sociedad doméstica". "Desigualdad y moderación" que afectaba particularmente a la mujer, sin embargo, era innegable el inicio de un nuevo siglo para las mujeres que dejaba divisar cambios y resquicios de emancipación femenina que empezaban a asomar.

En los primeros años del siglo XX los ecos de diversas ideologías desarrolladas en Europa - anarquistas y feministas - llegaron a Bolivia a través de distintos canales de difusión. Diversos medios de comunicación recreaban el suceder de esos tiempos, el Semanario Arte y Trabajo - calificado como un medio de comunicación contradictorio - se convirtió en vocero exclusivo de la élite cochabambina. El referido semanario de factura controvertida "fue una publicación decisiva en la inculcación de una ideología patriarcal moderna que oscilaba entre el viejo conservadurismo oligárquico y las nuevas ideas socialistas, ideología articulada con un nacionalismo remozado que colocó a la mujer en el centro de sus preocupaciones para usarla con fines políticos". (Rodríguez, 2014, pp.85-86). Cabe señalar que el equipo editorial de Arte y Trabajo estuvo compuesto mayoritariamente por varones, aunque algunos artículos y poemas refieren la participación de mujeres en menor escala. Numerosas cuestiones cruciales y emergentes fueron consideradas y analizadas desde perspectivas antagónicas en la revista Arte y Trabajo, así como la incursión intelectual de las mujeres en ámbitos letrados, el feminismo y antifeminismo, el matrimonio y divorcio, la élite y la plebe y otras.

Carlos Montenegro, figura fundamental de la revista Arte y Trabajo escribió un texto crudo y grotesco sobre el feminismo, el mismo que desvela un pensamiento patriarcal del ideólogo del nacionalismo revolucionario. [...] Hay dos maneras, para las mujeres feas, de remediar su lógico y lamentable desencanto: o enclaustrarse, colocando entre ellas y el mundo los fúnebres muros conventuales, o dedicarse al feminismo, con lo cual no hay varón, por densamente idiótico que se le presuma, capaz de incubar sentimientos amorosos hacia una dama fea de nacimiento y feminista de inclinaciones. [...] la regla

general, en semejante orden de cosas, me parece que se formula así: las niñas feas hacen el feminismo y el feminismo hace feas a las niñas. Y no es chiste" (Arte y Trabajo, N° 140, 7 de septiembre, 1924). Ciertamente para ese líder de la opinión, las mujeres feministas sufrían de desvaríos mentales altamente peligrosos para la sociedad circumspecta de ese entonces.

En posición coincidente Urquidí (1923) citado por Rodríguez (2014, p. 14) afirmaba: "Un poco de carne y otro poco de trapos; rara vez un destello de espíritu o un átomo de cerebro: he ahí, por lo general, una mujer de nuestro medio". Como señalaba Salmón (1987 p.59), "los años 20 eran todavía una época en que se consideraba que los únicos papeles apropiados para las "damitas" eran "aprender economía doméstica, tocar piano, frecuentar la iglesia y entre suspiro y bordado esperar al príncipe azul. La llamada "frivolidad femenina" de las mujeres de élite de Cochabamba era criticada por los varones quienes las calificaban de "graciosas" por el comportamiento cursi, pueril y sumiso que a decir de ellos caracterizaba a las mujeres. Otro articulista señalaba con desdén e ironía: "La cabeza de la graciosa es un conjunto de naderías. [...] ¿Puede pensar en algo racional una persona empeñada en agradar a los demás, pendiente del juicio de los demás? (Arte y Trabajo, N° 149, 9 de noviembre, 1924). Frente a esas posturas retardatarias es conveniente señalar algunas voces disonantes como la de Alfredo Calderón que abogó por las causas femeninas y criticó severamente la "opresión femenina en los estratos altos como en los bajos haciendo referencia explícita a las campesinas, a las obreras de fábricas, a las señoritas de la burguesía y a las "damas de gran mundo". Es también destacable su rechazo contundente a "la costumbre del feminicidio e igualmente el reclamo que hizo a los "revolucionarios" que no cuestionaban la opresión de la mitad del género humano" (Rodríguez, 2014, p.102).

En el imaginario colectivo de los varones pervivía aún una visión retrógrada que paradójicamente colocaba a las mujeres en un escaparate o muestrario peculiar y llamativo por el "donaire, fragilidad y encanto" que según ellos poseían las mujeres. Sin embargo, al mismo tiempo e irónicamente se las ubicaba en una situación de postración y exclusión, por cuanto, las mujeres - así se consideraba - estaban únicamente llamadas a la reproducción y realización de diferentes faenas hogareñas. Por consiguiente, las mujeres desde temprana edad debían "adquirir conciencia" de sus roles específicos ligados fundamentalmente a la maternidad y conducción del hogar como epicentro de su vida. Ciertamente los viejos resabios de la colonia permanecían aún latentes y exasperados, de esa manera, se continuaba con antiguos patrones que condicionaban los comportamientos femeninos otorgándoles a los varones posiciones de poder y jerarquía en un sistema donde predominaba el "buen pensamiento" de los "bien pensantes".

Advenimiento de los primeros vientos de emancipación

A principios del siglo XX el acceso de mujeres a las universidades fue considerado como una afrenta al orden natural y a los designios divinos establecidos, visión retrógrada que se ampliaba a otros contextos internacionales. El periódico "El Heraldo" un 13 de enero del año 1900 comentaba con absoluta ironía la titulación en Chile de la cuarta mujer médico sosteniendo: "Es pues ya tiempo de que descansemos: que las mujeres trabajen y se hagan médicas, abogadas; y si aún tanto quieren, pueden con la gracia y permiso de Dios y de su Santidad el Papa, llegar a ser hasta obispos". En ese escenario de restricciones, críticas mal intencionadas y sarcasmo extremado, las mujeres de Cochabamba pertenecientes a clases acomodadas apostaron al magisterio o "formación técnica a raíz de la aparición de institutos y academias que ofertaban cursos de corta duración en los ámbitos de mecanografía, dactilografía, taquigrafía, y afines, que conformaban la llamada "educación comercial" (Quispe, 2012, p.54). El magisterio se constituyó en una opción que les brindaba posibilidades de trabajo y realización personal en un contexto restringido que imposibilitaba la incursión de mujeres en esferas públicas. La apertura del liberalismo educativo de principios del siglo XX asignó implícitamente a las profesoras un papel doméstico según el cual

debían ser “buenas maestras” así como “buenas madres” o “buenas mujeres”, otorgándoseles materias consideradas secundarias respecto a las ejercidas por los varones (Ayllón, 2009, pp. 97 - 98). Las normalistas - maestras egresadas de la Escuela Normal de Sucre - se convirtieron en portavoces de los nuevos ideales femeninos direccionados a la educación y formación como vías importantes conducentes a la autonomía y emancipación de las mujeres.

En ese suceder de cambios es posible referir la utilización de una vestimenta - símbolo de emancipación - más desahogada, liberada de artilugios decorativos y sobrecargados. “La falda fue recortada alrededor del pie dejando el paso libre en la marcha decidida y firme. El pesado edificio de risos y trenzas fue remplazado por el nudo que sujeta simplemente la cabellera sobre la nuca y el sombrero recargado de plumas y flores sustituido por el de ala corta” (Arte y Trabajo, N° 36, 7 de mayo, 1922). Las mujeres asumieron una actitud más desenfadada, empezaron a cortarse el pelo, a subirse las faldas, a salir, a bailar, a pasear solas...

Las mujeres con determinado grado de formación comenzaron a incursionar en espacios laborales - hasta entonces restringidos o vedados - y gradualmente fueron emprendiendo una lucha esforzada y desigual por la consecución de ciudadanía y ejercicio de sus derechos relegados y postergados. Las mujeres de élite estaban ubicadas en espacios de “mayor inclusión” respecto a las mujeres de estamentos inferiores, sin embargo, esa supuesta “inclusión” emergente es debatible, por cuanto, ambas sufrieron de exclusión frente a arquetipos patriarcales. Así fue como las cholas cochabambinas asumieron tareas diarias en sus hogares o en diversos espacios populares. Ellas trabajaban en los mercados como regatonas o vendedoras o como fabricantes de chicha de maíz fermentado. Muchas contaban con su propio negocio fuente de independencia económica, trabajo que demandaba muchas horas de dedicación y esfuerzo. Además, tenían una particular forma de encarar sus relaciones de pareja. “La chola cochabambina escoge y descarta a su compañero de corazón y lecho y no encuentra moralmente reprochable en que sus hijos, algunas veces, tengan distintos apellidos. Para la psicología mestiza trae menos barullo social y menos enflaquecimiento económico el poder separarse sin más trámite en el matrimonio temporal, que gastar tiempo y plata en alimentar la voracidad judicial” (Baptista, 2012, pp. 19 - 20).

Las mujeres de pollera urgidas por su condición y a veces abandono de sus compañeros y frente a la necesidad de sostener la casa y criar a los hijos asumieron la conducción de sus hogares. Desde diversos sitios de comercialización las “mujeres populares” resolvieron sus necesidades básicas familiares y abrieron espacios de negociación entre ellas y las esferas públicas a objeto de conciliar la posesión de espacios públicos y relaciones de poder. En general, como argumenta Pozo: “Las mujeres populares también buscan su emancipación desde la acción colectiva, gremial y activista, se insertan [...] al comercio minorista, es a partir de esta actividad comercial, que se empiezan a formar sindicatos y asociaciones, que en Cochabamba se consolidan desde entonces y hasta la fecha, como ámbitos importantes para el ejercicio ciudadano de muchas mujeres que habitan en la región. A principios del siglo XX, en 1923 se funda la Asociación Hijas del Pueblo, “sociedad mutualista de vendedoras del mercado 25 de mayo de Cochabamba” [...] todas de origen humilde e inmigrantes de zonas rurales” (Pozo, 2010, p.128). De ese modo, diversos espacios fueron conquistados por la pluralidad de las mujeres y gradualmente institucionalizados por el Estado.

En ese contexto discordante algunas mujeres de élite lucharon por reivindicar los derechos ciudadanos y denunciar las desigualdades sociales y de género, es el caso de Adela Zamudio - insigne escritora y poeta, maestra y pionera del feminismo en Bolivia - quien cuestionó la situación de exclusión y falta de ciudadanía que prevalecía entre las mujeres de Cochabamba. Zamudio se enfrentó valientemente contra el fariseísmo religioso y político y contra una sociedad conservadora y patriarcal que ubicaba en situación de desventaja a las mujeres. Ella contribuyó con sus escritos, poesías, cuentos, novelas y artículos a

la emancipación de la mujer a pesar de los resabios de la iglesia católica y determinadas élites conformadas por "mujeres de clase" que veían desmoronarse los endebles cimientos en los que se asentaban sus viejas y petrificadas creencias.

La ilustre poeta protestó por la discriminación de que era objeto la mujer, abogó por la supresión de la enseñanza religiosa y se enfrentó a la hipocresía imperante en un contexto donde las ideas católicas estaban profundamente arraigadas, lo que maniataba particularmente a las mujeres y las condenaba a conformarse con un estado de cosas establecido e incuestionable. En 1921 Zamudio decía de las cochabambinas con tono amargo: "en esta ciudad, el peor enemigo de la mujer es la mujer. No se ha dado todavía el caso de que ellas defiendan ningún ultraje inferido a su sexo: si un marido mata a palos a su esposa, las mujeres se ponen de parte de ese esposo. El feminismo aún no ha aportado a éste cálido valle la falda pantalón ni cortado las trenzas que empequeñecen las ideas" (Quispe, 2012, p.85).

Zamudio vivió en un periodo de profundas contradicciones que propiciaban divisiones entre mujeres que luchaban por espacios de igualdad y otras que continuaban aferradas a viejas ataduras, a roles de sometimiento y subordinación a la figura masculina. Ella señaló las relaciones asimétricas entre varones y mujeres, criticó los dobleces de una sociedad prejuiciosa y falsa que aplaudía los comportamientos amorosos de los varones. Procederes que eran vanagloriados y calificados como "conquistas masculinas", mientras que similares conductas de las mujeres eran señalizadas como falta de vergüenza y recato inauditos. Uno de sus poemas "Nacer hombre" refiere: Una mujer superior/En elecciones no vota /Y vota el pillo peor / (Permitidme que me asombre) /Con sólo saber firmar/Puede votar un idiota / ¡Porque es hombre!" Otra estrofa del poema señala: Ella debe perdonar/Siéndole su esposo infiel; /Mas, él se puede vengar / (Permitidme que me asombre) /En un caso semejante/Hasta puede matar él, /Porque es hombre! (Zamudio, 1914). El alusivo poema es un repudio valiente a la falta de igualdad jurídica y dislocación que sufría la mujer respecto al varón.

Adela Zamudio escandalizó a la sociedad católica con otro de sus poemas titulado: "Quo Vadis", poema que la ubicó en una posición anticlerical y que tuvo por epílogo su excomulgación. El poema contiene estrofas en las que con desencanto y pesadumbre refiere las contradicciones de la iglesia católica, la sempiterna lucha entre opresores y oprimidos y el ahondamiento de los males sociales de una humanidad signada por vicios y errores sin conclusión. /Siempre en la lucha oprimidos y opresores! /De un lado, la fortuna y el poder, /Del otro, la miseria y sus horrores; /Y toda inequidad...Hoy como ayer (Zamudio, 1903).

La pasión de Adela Zamudio por la emancipación e igualdad de la mujer la hizo merecedora de reconocimientos importantes y de un sitio que la ubica como fundadora de las letras femeninas bolivianas y como precursora del feminismo latinoamericano. Su lucha fue incansable, su voz se sumó a otras voces emitidas por otras mujeres en diferentes frentes de lucha, entre ellas es posible citar a María Luisa Sánchez Bustamante, fundadora del Ateneo Femenino en 1923; Cira Aguayo feminista cochabambina. Años después es posible visualizar a María Barzola, víctima de la masacre de Catavi en 1942; Domitila Barrios de Chungara, lideresa boliviana que encabezó a un conjunto de mujeres que tuvieron la valentía de enfrentar una de las dictaduras más largas de Bolivia (1971 -1978); Lidia Gueiler Tejada, la primera mujer que ejerció la presidencia de Bolivia desde 1979 hasta 1980. Y como ellas muchas más... Fue así como las mujeres cochabambinas de diferentes estratos sociales incursionaron en el siglo XX abriendo puertas hacia mejores niveles de vida con equidad, igualdad y reconocimiento de su cualidad de género. De esa manera, a pesar de sus contrastes, el siglo XX fue el siglo de las mujeres bolivianas que con coraje y determinación trazaron nuevos senderos de libertad y emancipación.

Conclusiones

Cochabamba a inicios del siglo XX refería aún fracturas profundas y contradicciones explícitamente visualizadas en el estado de exclusión social de las mujeres. Gradualmente y con la incursión de nuevas corrientes como el feminismo, socialismo y anarquismo, las mujeres fueron tomando conciencia de su ser y valer y asumieron actitudes contestarias ante los marcos rígidos establecidos por un sistema patriarcal.

La educación y formación se constituyeron para las mujeres en poderosos instrumentos liberadores de viejas ataduras coloniales y brindaron la posibilidad de construcción de sueños y realidades negadas a quienes no tuvieron la oportunidad de abrazar la educación en una sociedad prejuiciosa ataviada con viejos ropajes heredados del pasado.

Es destacable el inicio de un proceso que buscó equiparar las condiciones socio culturales para el ingreso de mujeres a esferas de formación y educación, aunque permanecieron numerosas barreras que limitaban el desenvolvimiento profesional de las mujeres en igualdad de condiciones con los varones. Innegablemente algunas de las medidas sociales implementadas por los gobiernos del partido liberal generaron cambios y tuvieron directa incidencia sobre la situación de las mujeres, entre esas medidas sobresalen la creación de la Escuela Normal de Maestros en Sucre en 1909, la coeducación en 1910, el Decreto Supremo de 1912 para el acceso de mujeres a los estudios superiores. Sin embargo, en términos generales en las primeras décadas del siglo XX la situación de la mujer cochabambina era aun notoriamente precaria por los mecanismos de exclusión y discriminación imperantes.

Ayllón, E. (2009). *Vida pedagógica y la formación de maestras. Miradas retrospectivas a la educación pública de Bolivia. A cien años de la fundación de la Escuela Nacional de Maestros de Sucre (1909)*. Carrera de Historia - UMSA. La Paz - Bolivia.

Arte y Trabajo. Revistas: N°36, 115, 140, 149. Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia. Archivo Histórico Municipal de Cochabamba - Bolivia.

Baptista, M. (2012). *La ciudad de Cochabamba*. Editorial Kipus. Cochabamba - Bolivia.

Pío XI. (1930). *Casti Connubii. Encíclica sobre el matrimonio cristiano*. Disponible en: https://www.corazones.org/doc/casti_connubii.htm

Guzmán, A. (1972). *Cochabamba. Panorama geográfico. Proceso histórico. Vida institucional. Instrucción Pública. Reseña cultural*. Los amigos del libro. Cochabamba - Bolivia.

Pozo, M. E. (2010). *La ciudadanía entre el discurso hegemónico y la deconstrucción del espacio privado. Los discursos de los años 50 en las demandas de divorcio en Cochabamba - Bolivia*. CESU - UMSS. Cochabamba - Bolivia.

Quispe, A. (2012). *La profesionalización de las mujeres cochabambinas*. En: ¡Están aquí! Las mujeres de Cochabamba. Honorable Concejo de Cochabamba - Bolivia.

Rodríguez, H. (2014). *El patriarcado progresista. Mujeres, moral y vida cotidiana en la revista Arte y Trabajo (1921 - 1926)*. En: Mujeres poblando el pasado. Compiladora: Alejandra Ramírez S. Centro de Estudios Superiores Universitarios de la Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba - Bolivia.

Salmón, B. (1987). *¿Cómo hacíamos Feminiflor? "Feminiflor". Un hito en el periodismo femenino de Bolivia*. Compilador: Luis Ramiro Beltrán. Asociación de Estudios Bolivianos Plural. La Paz - Bolivia.

Sánchez, M. (2012). *El siglo de las mujeres. El siglo XX y el camino de las conquistas femeninas*. En: ¡Están aquí! Las mujeres de Cochabamba. Honorable Concejo de Cochabamba - Bolivia.

Referencias



Solares, H. (2011). *La larga marcha de los cochabambinos. De la Villa de Oropesa a la metropolización*. Editorial Grafisol. Cochabamba - Bolivia.

Vásquez, S. (2007). *Vivienda social y políticas públicas en Bolivia*. Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia.

Urquidí, C. (1923). Revista Arte y Trabajo, N° 115, el 7 de octubre de 1923, Urquidí Carlos