



**Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Maestría en Ciencias y
Artes para el Diseño
Área 3 Sustentabilidad Ambiental**

Título

**Propuesta de modelo de evaluación
de la sustentabilidad en el Hospital
de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno
en la Ciudad de México**

**Idónea Comunicación de Resultados
Para obtener el Grado de Maestría en
Ciencias y Artes para el Diseño**

Autor

Arq. Gabriel Alejandro Carbajal Cervantes

Director de Tesis

Dr. Salvador Duarte Yurjar

Ciudad de México a 12 de octubre de 2025.



Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Maestría en Ciencias y
Artes para el Diseño
Área 3 Sustentabilidad Ambiental

Título

Propuesta de modelo de evaluación
de la sustentabilidad en el Hospital
de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno
en la Ciudad de México

Autor

Arq. Gabriel Alejandro Carbajal Cervantes

Director de Tesis

Dr. Salvador Duarte Yuriar

Lector

Dr. Carlos Muñoz Villarreal

Coordinadora del Área 3

Dra. Laura Isabel Romero Castillo

Ciudad de México a 12 de octubre de 2025.

Palabras Clave

Sustentabilidad – Hospital – Evaluación – Modelo--Arquitectura

Resumen

La sustentabilidad en el Hospital de Jesús

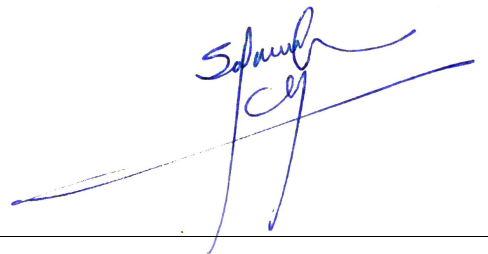
El Hospital de Jesús, ubicado en la Ciudad de México, es un ejemplo de arquitectura histórica que ha sido adaptada a lo largo del tiempo para seguir cumpliendo su función de atención médica. La sustentabilidad en este hospital se ha abordado a través de un modelo de evaluación para **hospitales ya existentes** que hace un análisis del estado en que se encuentran las instalaciones del hospital y las evalúa por medio de indicadores para determinar el índice de sustentabilidad.

Con estos indicadores se evalúan su contexto, las instalaciones y el equipamiento con el que cuenta el Hospital, se evalúan aspectos como: la arquitectura bioclimática, la eficiencia energética, los sistemas de tratamiento y reutilización de aguas residuales y sistemas de recolección de agua de lluvia, el adecuado tratamiento de los residuos, el uso de materiales ecológicos y el de flora endémica. Estas acciones buscan reducir el impacto ambiental del hospital y promover un entorno más saludable para pacientes y trabajadores.

Para evaluar la sustentabilidad de un hospital, se pueden utilizar varios indicadores que abarcan diferentes ámbitos. Estos indicadores son:

- **Huella de carbono:** Mide la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero en **Toneladas de CO2** generadas por el hospital. La eficiencia energética: Evalúa cómo se utiliza la energía en el hospital y busca mejorar su eficiencia.
- **Huella Hídrica:** Mide la cantidad de agua utilizada en **Metros Cúbicos (m3)** en la producción de bienes y servicios.
- **La Calidad del aire y del agua:** Evalúa la calidad del aire y del agua en el entorno del hospital.
- **Análisis de flora endémica** para evaluar la diversidad de especies en las áreas verdes del hospital.
- **Manejo de residuos** por medio de una clasificación de residuos en varias categorías, como residuos comunes, biológicos, peligrosos y químicos. El análisis de los residuos se realiza midiendo las **Toneladas** que genera.

Estos indicadores permitirán a los tomadores de decisiones evaluar el progreso hacia un futuro más sostenible y tomar decisiones informadas para mejorar la sustentabilidad del hospital.



Abstract

Sustainability at Hospital de Jesús

The “Hospital de Jesús”, located in Mexico City, is an example of historical architecture that has been adapted over time to continue fulfilling its medical care function. **Sustainability at this Hospital has been addressed** through an evaluation model for existing hospitals, which analyzes the condition of the hospital facilities and assesses them using indicators to determine the sustainability index.

These indicators evaluate the hospital's context, facilities, and equipment, considering aspects such as bioclimatic architecture, energy efficiency, wastewater treatment and reuse systems, rainwater collection systems, proper waste management, the use of ecological materials, and endemic flora. These actions seek to reduce the hospital's environmental impact and promote a healthier environment for patients and workers.

To assess the sustainability of a hospital, various indicators can be used across different areas. These indicators include:

- **Carbon footprint:** Measures the amount of greenhouse gas emissions in **Tons of CO²** generated by the hospital. **Energy efficiency:** Evaluates how energy is used in the hospital and aims to improve its efficiency.
- **Water footprint:** Measures the amount of water used in **cubic meters (m³)** in the production of goods and services.
- **Air and water quality:** Assesses the quality of air and water in the hospital environment.
- **An analysis of endemic flora** evaluates species diversity in the hospital's green areas.
- **Waste management:** Categorizes waste into various groups, such as common, biological, hazardous, and chemical waste. The waste analysis is conducted by measuring the **Tons** generated.

These indicators allow decision-makers to assess progress toward a more sustainable future and make informed decisions to improve the hospital's sustainability.

Propuesta de modelo de evaluación de la sustentabilidad en el Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno en la Ciudad de México.

Índice

Presentación.....	11
Introducción.....	12
I. Planteamiento del problema	14
II. Objetivos.....	15
II.1. General	15
II.2. Específicos.....	15
III. Preguntas de Investigación	15
IV. Hipótesis	16
V. Justificación	16
VI. Metodología	17
VI.1. Caso de estudio.....	17
VII. La sustentabilidad en unidades de salud en México.....	18
VII.1. Reflexiones sobre los conceptos de Salud	18
VII.1.1. ¿Qué es un Modelo?.....	18
VII.1.2. ¿Qué es la Salud?	19
VII.1.3. ¿Qué es un Hospital?	20
VII.1.4. Niveles de atención a la salud en México.....	20
VII.2. Reflexiones sobre los conceptos de sustentabilidad	22
VII.2.1. Ecología	22
VII.2.2. Sustentabilidad	22
VII.2.3. Huella Ecológica y Huella Ambiental	24
VII.2.4. Reconversión Sustentable de Edificios.....	25

VII.3.	Referencias	26
VIII.	Cronología de la Sustentabilidad y los Hospitales en la CDMX	27
VIII.1.	Revisión Histórica de la sustentabilidad	27
VIII.1.1.	El club de Roma.....	28
VIII.1.2.	Informe Brundtland	29
VIII.1.3.	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático	30
VIII.1.4.	Marco de Acción de Hyogo MAH (2005).....	31
VIII.1.5.	Marco de Sendai (2015)	31
VIII.1.6.	El Acuerdo de París (2015).....	32
VIII.1.7.	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODES).....	33
VIII.1.8.	Referencias.....	34
VIII.2.	Revisión Histórica de la atención a la salud en la CDMX	35
VIII.2.1.	Cronología de los Hospitales en México	35
VIII.2.2.	La Salud en la Época Prehispánica	35
VIII.2.3.	La salud en la Época Colonial	38
VIII.2.4.	La salud en México en el Siglo XIX.....	40
VIII.2.5.	La salud en México en el Siglo XX	42
VIII.2.6.	La salud en México en el Siglo XXI.....	43
VIII.3.	Referencias	45
IX.	Marco Normativo Internacional, Nacional y Estatal.....	46
IX.1.	Normatividad y políticas públicas medio ambientales	46
IX.2.	Leyes y normas internacionales.....	46
IX.3.	Marco Jurídico Nacional	47
IX.3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	48

IX.3.2.	Ley General de Cambio Climático.....	49
IX.3.3.	Ley General de Salud	50
IX.3.4.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	51
IX.3.5.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	52
IX.3.6.	Ley General de Asentamientos Humanos.....	52
IX.4.	Normas Oficiales Mexicanas	53
IX.4.1.	NOM-016-SSA3-2012	53
IX.4.2.	NOM 087 SEMARNAT SSA1 2002	54
IX.4.3.	NOM-025-SSA1-2014	54
IX.4.4.	NOM-045-SSA2-2005	55
IX.4.5.	NOM-001-SEMARNAT-2021.....	55
IX.5.	Marco Normativo de la Ciudad de México (CDMX)	56
IX.5.1.	Ley de Desarrollo Urbano de la CDMX y Reglamento	56
IX.5.2.	Reglamento de Construcciones para el DF	56
IX.5.3.	Normas Técnicas Complementarias del RCDF	57
IX.5.4.	Ley Ambiental de Protección a la Tierra 2024	58
IX.5.5.	Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX.....	58
IX.5.5.1.	Programa Interno de Protección Civil	59
IX.6.	Referencias	60
X.	Propuesta de Modelo para la Evaluación de la Sustentabilidad.....	61
X.1.	El análisis de la sustentabilidad en hospitales.....	61
X.2.	Metodologías que Evalúan la Sustentabilidad.....	62
X.2.1.	Passive House (Passivhaus)	63

X.2.2.	Método de Evaluación Medioambiental del Organismo de Investigación de la Construcción (BREEAM)	65
X.2.3.	Excelencia en el diseño para mayores eficiencias EDGE	65
X.2.4.	Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental (LEED)	66
X.2.5.	Red Española para el Desarrollo Sostenible	68
X.3.	Indicadores para la evaluación de la sustentabilidad	69
X.3.1.	Huella Ecológica.....	69
X.3.2.	Diseño Bioclimático.	70
X.3.3.	Huella de carbono.....	70
X.3.4.	Huella Hídrica.....	71
X.3.5.	Clasificación y Tratamiento de Residuos Sólidos.....	71
X.3.6.	Materiales Ecológicos.....	72
X.3.7.	Flora Endémica	72
X.3.8.	Referencias	73
X.4.	Revisión de la Sustentabilidad en Hospitales en el Mundo	74
X.4.1.	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.....	74
X.4.2.	Salud sin daño	75
X.4.3.	Red global de hospitales verdes y sustentables.....	75
X.5.	Revisión de la Sustentabilidad de Hospitales en México	76
X.5.1.	Programa Hospital Seguro ante Desastres Verde e Inteligente.	76
X.5.2.	Caso 1. El Hospital Regional de Tlalnepantla.....	77
X.5.3.	Caso 2. Clínica-Hospital ISSSTE Mérida.....	78
X.6.	Referencias	79
XI.	El Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno (I.A.P.)	80

XI.1.	Hospital histórico como objeto de estudio.....	80
XI.1.1	Localización.....	80
XI.1.2.	Hospital de Jesús el primer Hospital de la Nueva España	81
XI.1.3.	Especialidades y Servicios (“Hospital de Jesús”)	83
XI.1.4.	Capacidad Física	84
XI.1.5.	Contexto Urbano	84
XI.1.6.	Vistas de Exteriores del Hospital de Jesús	85
XI.1.7.	Especificaciones con la superficie del terreno y valores	86
XI.2.	La Sustentabilidad del Hospital de Jesús (I.A.P.)	87
XI.2.1.	Programa Médico Arquitectónico Parte Antigua	88
XI.2.2.	Planta Arquitectónica Planta Baja Antigua.....	89
XI.2.3.	Planta Arquitectónica Planta Alta Antigua	90
XI.2.4.	Programa arquitectónico parte actual planta baja.....	91
XI.2.5.	Programa arquitectónico parte actual planta alta.....	92
XI.2.6.	Plano Planta baja actual.....	93
XI.2.7.	Primer Nivel Actual	94
XI.2.8.	Segundo Nivel Actual.....	95
XI.2.9.	Tercer Nivel Actual	95
XI.2.10.	Cuarto Nivel Actual.....	96
XI.3.	Tipologías de claustro (original) y poli bloque (remodelación).....	96
XI.4.	Referencias	98
XII.	Fundamentación de la Cédula de Evaluación.....	99
XII.1.	Marco normativo	99
XII.1.1.	Leyes Federales, Generales y Nacionales	100

XII.1.2.	Leyes Generales y su relación con la Sustentabilidad	100
XII.1.3.	Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	101
XII.1.4.	Leyes y Reglamentos de la ciudad de México.....	101
XII.2.	Cedula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales	102
XII.2.1.	Indicadores de la Sustentabilidad-Sostenibilidad en Hospitales.....	102
XII.2.2.	Índice de Sustentabilidad Hospitalaria	103
XIII.	Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales en México	104
XIII.1.	Análisis del Objeto de Investigación.....	104
XIII.2.	Índice de Sustentabilidad	105
XIII.3	Formato de la Cédula	108
XIII.4.	Análisis Bioclimático	109
XIII.5.	Eficiencia Energética.....	110
XIII.6.	Eficiencia Hídrica.....	111
XIII.7.	Manejo de Residuos	112
XIII.8.	Materiales Ecológicos	113
XIII.9.	Áreas Verdes y Flora Endémica	114
XIII.10.	Resultado de la Evaluación	115
XIII.11.	Referencias	116
XIV.	Resultados de la Evaluación de la Sustentabilidad.....	117
XIV.1.	Evaluación sustentable del Hospital de Jesús.....	117
XIV.1.1.	Huella de Carbono.....	117
XIV.1.2.	Huella Hídrica	120
XIV.1.3.	Sistema de almacenamiento de Agua Hospital de Jesús	121
XIV.1.4.	Sistema de Recolección de Aguas Pluviales.....	122

XIV.1.5.	Sistema de Gases Medicinales	122
XIV.1.6.	Manejo de Residuos Peligrosos, Biológicos e Infecciosos (R.P.B.I.)	124
XIV.2.	El análisis bioclimático y sus beneficios.....	127
XIV.2.1.	Análisis Bio Climático del Hospital de Jesús.....	128
XIV.2.2.	Resultados de la Evaluación Bioclimática	130
XIV.3.	Resultados de la Evaluación Cuantitativa.....	131
XIV.3.1.	Resumen de Resultados de los aspectos ambientales	132
XV.	Conclusiones, propuestas y recomendaciones.	133
XV.1.	Reconversión Bioclimática.....	133
XV.2.	Uso de energías alternativas.....	133
XV.3.	Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	134
XV.4.	Sistema de captación de agua de lluvia.....	134
XV.5.	Utilización de Materiales Ecológicos	135
XV.6.	Uso de Flora Endémica	136
XV.7.	Beneficios	136
XV.8.	Referencias	137
XVI.	Conclusiones de la Investigación	138
XVII.	Anexos	140
XVII.1.	Anexo 1. Cronología de la Sustentabilidad.....	140
XVII.2.	Anexo 2. Glosario	144
XVIII.	Fuentes de Información.....	146

Presentación

En la presente investigación se propone el desarrollo de un modelo de análisis, evaluación, diagnóstico y generación de alternativas para la reconversión sustentable de edificios existentes del Sistema de Salud en México, mediante el uso de tecnologías verdes¹ con el objetivo de reducir, de manera significativa, el impacto urbano y medio ambiental que generan estos edificios, optimizando su función original de proporcionar la atención médica adecuada a la población derechohabiente y/o abierta.

Para conocer cómo es posible aplicar el modelo para reconvertir los edificios hospitalarios existentes para dotarlos de las mayores condiciones de sustentabilidad, es necesario identificar su capacidad instalada relativa a: el suministro y consumo de energía, la utilización del caudal de agua potable, la recolección de aguas pluviales y la reutilización de aguas residuales, así como los residuos tanto de RPBI, como los industriales y municipales y la flora endémica, y cuáles son las medidas que se deben implementar.

El objetivo es hacer una evaluación del estado en que se encuentran los edificios de los hospitales por medio de indicadores de eficiencia energética, eficiencia hídrica, adecuado manejo de residuos, materiales ecológicos y uso de flora endémica, para determinar su índice de sustentabilidad para posteriormente generar un diagnóstico, propuestas y recomendaciones para su reconversión.

La Intervención de edificios hospitalarios se debe realizar con un enfoque de sustentabilidad y eficiencia energética con el objetivo de mejorar significativamente el ambiente para pacientes y personal, además de reducir el impacto ambiental. Los beneficios de reconvertir los edificios hospitalarios ya existentes son reducir el impacto ambiental negativo y de recuperar la inversión económica necesaria para su intervención. El caso de estudio es el Hospital de Jesús (I.A.P.), se analizaron sus características, el consumo de energía y agua, así como disminuir la generación de desechos sólidos y residuos peligrosos para la evaluación de la sustentabilidad.

¹ La tecnología verde es el uso de la ciencia y la tecnología para desarrollar productos y servicios ecológicos que protejan nuestro ambiente. Incluye energía renovable, transporte sostenible, gestión y reciclaje de residuos y soluciones de eficiencia energética. «¿Qué es la tecnología verde? | IBM». www.ibm.com. 9 de agosto de 2023. Consultado el 17 de julio de 2024.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODES) están estrechamente relacionados en su misión de mejorar la salud y el bienestar a nivel global.

Con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) los países de Latinoamérica están tomando medidas y generando estrategias para cumplir los ODES para atender la problemática de salud y bienestar.

Los ODES, adoptados por las Naciones Unidas en 2015, son un conjunto de 17 objetivos globales diseñados para abordar desafíos como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático y la salud.

Entre los más importantes destacan: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”, es especialmente relevante para la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Además, todos los ODES tienen impactos importantes en la salud, ya que abordan determinantes sociales, económicos y ambientales.

La sustentabilidad en el contexto de la salud implica asegurar que las acciones y políticas de salud no solo mejoren el bienestar actual, sino que también sean sustentables a largo plazo. Esto incluye la gestión eficiente de recursos, la reducción de la contaminación y la promoción de prácticas saludables que no comprometan las necesidades de las futuras generaciones.

La OPS apoya a los países de la región de las Américas en la implementación de políticas y programas que se alineen con los ODES, promoviendo un enfoque multisectorial que aborde las brechas persistentes en salud vinculadas con los determinantes sociales, económicos y ambientales. Se identificaron metas e indicadores específicos dentro de los 17 ODES para guiar la formulación de políticas y la asignación de recursos. Esto incluye áreas como la nutrición, el acceso al agua potable y saneamiento, la energía limpia, y la reducción de la contaminación ambiental, además de fomentar la colaboración entre países para enfrentar los desafíos de salud de manera integral y sustentable.

Si se fomenta el uso de **Tecnologías Verdes**², la gestión adecuada de residuos y la promoción de prácticas comerciales responsables se logra que la sustentabilidad tenga un enfoque integral compuesto por leyes, políticas públicas, la implementación de los ODES, iniciativas específicas y la promoción de prácticas sustentables en todos los sectores de la sociedad. (BARBA 2020)

En lo que concierne a México, con relación a la sustentabilidad, se hace referencia a la implementación de prácticas y políticas que promuevan el desarrollo económico, social y ambiental de manera equilibrada y sustentable a largo plazo.

México cuenta con un marco regulatorio robusto en materia ambiental y social, que incluye las Leyes Generales de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y la de Cambio Climático, ambas con sus respectivos reglamentos. Estas leyes buscan proteger los recursos naturales, promover su uso sostenible y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

De manera adicional, México ha adoptado los ODES de la ONU como guía para su desarrollo sustentable. Esto incluye metas específicas en áreas como la erradicación de la pobreza, la educación de calidad, la igualdad de género, y la acción por el clima. La evaluación de la sustentabilidad en México surge como una respuesta directa a los compromisos adquiridos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

Evaluar la sustentabilidad en hospitales no solo mejora su funcionamiento y reduce costos, sino que también asegura que contribuyan de manera positiva al bienestar de la comunidad y al cuidado del medio ambiente.

Para conseguir estos objetivos los Hospitales Sustentables utilizan las **Tecnologías Verdes** para reducir su impacto ambiental y conservan los recursos naturales como valor agregado a los servicios prestados. El hospital sustentable equilibra las necesidades de los usuarios y el medio ambiente, mientras consume menos recursos y reduce la producción de residuos y emisiones al medio ambiente.

² Las **tecnologías verdes**, también conocidas como **ecotecnologías**, son innovaciones y prácticas diseñadas para reducir el impacto ambiental de las actividades humanas. «¿Qué es la tecnología verde? | IBM». www.ibm.com. 9 de agosto de 2023. Consultado el 17 de julio de 2024.

I. Planteamiento del problema

La gran mayoría de hospitales públicos y privados en nuestro país, fueron diseñados y contruidos en su momento sin considerar de manera relevante, el concepto de sustentabilidad, por lo cual su funcionamiento provoca un gran consumo de energía y emiten una gran cantidad de **huella ecológica**³, toda vez que operan las 24 horas los 365 días del año utilizando en su mayoría energía eléctrica generada por la quema de combustibles fósiles incrementando la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) responsables directos del calentamiento global y del cambio climático, que está afectando gravemente a nuestro planeta.

De acuerdo con los autores Arjen Hoekstra y Chapagain la **huella hídrica**, derivada de *“la gran cantidad de agua que consumen en su operación cotidiana, agravado por la ausencia de sistemas de reutilización de las aguas residuales, de captación aprovechamiento y uso de aguas pluviales”* (HOEKSTRA 2003). Cabe mencionar que, las aguas residuales hospitalarias contienen microorganismos patógenos y sustancias de diversa toxicidad como fármacos, productos de higiene personal y desinfectantes, por lo que su vertido sin un tratamiento adecuado constituye un importante problema medioambiental.

La **huella de carbono** se refiere a *“la cantidad total de gases de efecto invernadero emitidos directa o indirectamente a la atmósfera por sus actividades. Esto incluye las emisiones directas de los edificios que representa el 17% del total, y las emisiones indirectas provenientes de fuentes de energía comprada, como electricidad, vapor, refrigeración o calefacción, que representan el 12%”*.⁴ Se consideran tres tipos de alcance:

- Emisiones directas generadas por el funcionamiento y operación de los edificios que son propiedad de la entidad sanitaria y su gestión.
- Emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico adquirido y consumido (que se producen físicamente en las instalaciones del productor energético).
- Otras emisiones indirectas generadas como consecuencia de las actividades de la entidad sanitaria pero que se producen en fuentes que no son de su propiedad ni controladas por la misma.

³ Huella ecológica es una medida que nos permite evaluar el impacto de una actividad específica en nuestro entorno natural. (REES, 1996).

⁴ Norma Mexicana NMX-SAA-14067-IMNC-2018 establece los requisitos y directrices para la cuantificación y comunicación de la **huella de carbono de productos** basa en la norma internacional ISO/TS 14067:2013, aunque no es equivalente.

II. Objetivos

II.1. General

Desarrollar un modelo de análisis, evaluación, diagnóstico y generación de alternativas para convertir y aumentar la sustentabilidad de los Hospitales existentes, tomando como caso de estudio el Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno (I.A.P).

II.2. Específicos

- Elaborar una cédula de evaluación que permita identificar y calcular el impacto ambiental negativo que producen los edificios hospitalarios por medio de la medición del Índice de Sustentabilidad Hospitalaria –ISH-⁵ que incluye la Eficiencia Energética, la Eficiencia Hídrica y el adecuado Manejo de Residuos.
- Desarrollar propuestas para mitigar los efectos provocados por el calentamiento global y el cambio climático, que se generan por los edificios hospitalarios, de acuerdo con el logro de los propósitos globales de la sostenibilidad-sustentabilidad: respeto al medio ambiente, desarrollo económico y social, como una respuesta urgente a la amenaza que representan.

III. Preguntas de Investigación

Si se considera la problemática que existe con el desequilibrio medio ambiental, el calentamiento global y el cambio climático generado por la actividad humana, estas han provocado que los fenómenos naturales y antrópicos y sus efectos sean cada vez más frecuentes y destructivos, por lo cual se formularon las siguientes preguntas que son el objeto de la presente investigación:

1. ¿De qué manera se pueden lograr medidas que mitiguen los efectos negativos producidos por el impacto ambiental en los equipamientos de salud ya existentes desde el diseño arquitectónico?
2. ¿Cuáles son los beneficios de la sustentabilidad en hospitales, el cuidado del medio ambiente y sus aportes a la sociedad?
3. ¿Cómo evaluar la sustentabilidad en el Hospital de Jesús (I.A.P.) y proponer acciones para reducir su huella ecológica, de carbono, hídrica y residuos?

⁵ Índice de Sustentabilidad Hospitalaria. Se entiende como una métrica que evalúa el desempeño sustentable de un hospital, considerando diversos aspectos ambientales, sociales y económicos.

IV. Hipótesis

Para efectos de esta investigación la Hipótesis utilizada es descriptiva o atributiva ya que describe la relación entre la sustentabilidad, los edificios hospitalarios y sus características.

El análisis, diagnóstico y evaluación de los hospitales existentes, por medio del modelo de evaluación de la sustentabilidad, incorpora medidas de intervención que son necesarias para atender la emergencia provocada por los efectos del cambio climático, para evitar el excesivo consumo de energía, de agua y la producción de desechos al medio ambiente con el objetivo de incrementar su nivel de sustentabilidad es necesaria la colaboración de todas las partes interesadas, incluyendo a las autoridades, el personal médico, el personal de mantenimiento, los pacientes y la comunidad que los utiliza.

V. Justificación

Este planteamiento surge de la necesidad de generar criterios de medición y evaluación para identificar las emisiones provocadas por el hospital, así como por el impacto ambiental negativo que producen, su intervención para disminuir, en todo lo posible, el consumo energético y los recursos no renovables.

La importancia que tiene realizar el proceso de diseño, construcción y operación, en palabras del Dr. Salvador Duarte Yurjar “La arquitectura se debe de estudiar considerando un **marco axiológico** constituido por los siguientes valores: sustentabilidad ambiental, habitabilidad, resiliencia, estética, economía, conectividad digital y fortalecimiento de la identidad cultural⁶”.

Es por esta situación y en atención a la crisis provocada por los fenómenos del cambio climático que, los arquitectos tenemos la responsabilidad de tomar medidas para desarrollar una arquitectura que en forma general reduzca la huella ecológica, huella hídrica, la generación de residuos y en particular de los gases de efecto invernadero (GEI) precursores del cambio climático.

⁶ DUARTE Salvador (2016). Prevención y Mitigación de Desastres, Cambio Climático, Sustentabilidad y Espacios Habitables en México, de 1980 a 2015, y Escenarios futuros. Proyecto de Investigación, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Coyoacán CDMX.

VI. Metodología

En esta investigación se utiliza un método que combina lo cualitativo y lo cuantitativo. La metodología para desarrollar el modelo de medición sustentable se basa en lo cuantitativo, lo cualitativo y la combinación de ambos (mixta), esta última integra de manera sistemática las técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas con los procesos de recopilación de la información adecuados para esta investigación.

Lo anterior permitirá analizar en conjunto la información recopilada tanto cuantitativa como cualitativa para lograr un mejor entendimiento de los datos obtenidos con las técnicas de investigación antes mencionadas, para comprender a detalle la problemática del caso de estudio.

Utilizando la técnica cuantitativa se realizó el análisis y evaluación del consumo de energía, de agua, residuos sólidos y R.P.B.I. del caso de estudio el Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno Institución de Asistencia Privada (I.A.P). para obtener datos, analizarlos, compararlos, y obtener sus valores de consumo.

Con las técnicas cualitativas se pretendió realizar entrevistas al personal administrativo, médicos, pacientes y sus familiares y observación participante para obtener información de los usuarios con relación a su conocimiento del funcionamiento del hospital, su confort ambiental, problemática, seguridad, movilidad, atención médica y diferentes aspectos relacionados con el contexto del hospital, sin embargo, no fue posible, por las restricciones derivadas de la pandemia de COVID-19.

VI.1. Caso de estudio

El Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno Institución de Asistencia Privada (I.A.P) está ubicado en la Ciudad de México, es el objeto de estudio para esta investigación sobre sustentabilidad y arquitectura hospitalaria. Un análisis académico que destaca su estructura histórica la cual ha sido modificada a lo largo del tiempo para adaptarse a las necesidades médicas y urbanas.

VII. La sustentabilidad en unidades de salud en México

VII.1. Reflexiones sobre los conceptos de Salud

VII.1.1. ¿Qué es un Modelo?

Es una representación simplificada de un objeto, sistema, proceso o idea que se utiliza para comprender cómo funciona y cómo se comporta bajo diferentes condiciones. Un modelo es "una representación simplificada de la realidad en la que aparecen algunas de sus propiedades" (Joly, 1988:111).

El modelo reproduce solamente algunas propiedades del objeto o sistema original que queda representado por otro objeto o sistema de menor complejidad. Los modelos se construyen para conocer o predecir propiedades del objeto real.

"Un modelo es un objeto, concepto o conjunto de relaciones que se utiliza para representar y estudiar de forma simple y comprensible una porción de la realidad empírica" (Ríos, 1995:23).

Un modelo es una abstracción o una representación idealizada de un sistema de la vida real. El propósito del modelo es proporcionar un medio para analizar el comportamiento del sistema con el fin de mejorar su desempeño.

O si el sistema no existe todavía, para definir la estructura ideal de este sistema futuro indicando las relaciones funcionales entre sus elementos. (QUARONI 1977)

La realidad de la solución obtenida del modelo depende de la validez de él para representar el sistema real.

Entre más grande sea la discrepancia entre el modelo y el mundo real, más impreciso es el modelo para describir el comportamiento del sistema original.

Una ventaja importante de un modelo es que le permite al investigador examinar el comportamiento del sistema sin interferir la operación que se está realizando.

El construir un modelo, ayuda a colocar los aspectos complejos e inciertos de un problema de decisión, en una estructura lógica que es adecuada para el análisis formal. Debido a ello, construir un modelo es fundamental en la toma de decisiones, especialmente cuando se enfrentan situaciones complejas y con incertidumbre; como es el caso en esta investigación.

VII.1.2. ¿Qué es la Salud?

El concepto de Salud se define como *“el estado general de un organismo vivo, en tanto ejecuta sus funciones vitales de una forma eficiente, lo cual le permite desenvolverse adecuadamente en su entorno.* La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como *“un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”* (OMS 1946).

La Real Academia Española define el concepto de Salud como *“estado en el que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones”* y *“conjunto de las condiciones físicas en que se encuentra un organismo en un momento determinado”* (RAE 2014).

De acuerdo con la OMS (RAFFINO, 2023), existen varios conceptos relacionados con la salud, algunos de los cuales se mencionan a continuación:

- **Enfermedad:** Es una alteración del estado de salud que se manifiesta por síntomas y signos específicos, y que puede ser diagnosticada por un profesional de la salud.
- **Prevención:** Es el conjunto de medidas que se toman para evitar la aparición o el agravamiento de enfermedades.
- **Promoción de la salud:** Es el proceso que permite a las personas aumentar su control sobre su salud y mejorarla.
- **Estilos de vida saludables:** Son aquellos comportamientos que favorecen el mantenimiento de la salud, como la alimentación equilibrada, la actividad física regular, el sueño adecuado, la higiene personal, entre otros.
- **Salud mental:** Es el estado de bienestar emocional y psicológico que permite a la persona enfrentar las exigencias normales de la vida cotidiana.
- **Salud ocupacional:** Es el conjunto de actividades que tienen como objetivo proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Es importante destacar que estos conceptos no son excluyentes entre sí, sino que se complementan para lograr un estado de salud óptimo.

VII.1.3. ¿Qué es un Hospital?

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud (LGS) en materia de prestación de servicios de atención médica, se considera Hospital a:

“Todo establecimiento público, social o privado, cualquiera que sea su denominación y que tenga como finalidad la atención de usuarios que se internen para su diagnóstico, tratamiento o rehabilitación” (REG - LGS, 2018).

Puede también tratar pacientes ambulatorios y efectuar actividades de formación y desarrollo de personal para la salud y de investigación.

La clasificación de hospitales se refiere a los que son públicos y privados. Los primeros se refieren a las instituciones de salud que brindan servicio a la población derechohabiente o general con costos relativamente bajos o gratuitos.

Los hospitales privados tienen costos más elevados, pero también ofrecen atención médica a la población abierta.

VII.1.4. Niveles de atención a la salud en México

La Ley General de Salud, en México define tres niveles de atención a la salud donde se enuncian los diferentes tipos de clasificación. (SSA, 2023).

Unidades de primer nivel. Se refiere a los diferentes tipos de unidades llamadas clínicas, centros de salud, centros comunitarios, los cuales brindan atención médica general, ya que su función es prevenir enfermedades o tratar aquellas que son de poca gravedad como pueden ser: resfriado común, tos, dolor de cabeza o dolor de estómago.

Las unidades en donde se brinda este servicio son: Centros de salud, consultorios médicos, dispensarios y unidades de medicina familiar.

Estos establecimientos cuentan con servicio de enfermería, médicos generales y en algunos casos con médicos especializados; incluyen los servicios de consulta externa, atención dental, estudios de laboratorio clínico básico y radiografías simples.

Hospitales de segundo nivel. En este nivel se encuentran los hospitales que tienen la capacidad de tratar padecimientos de mayor complejidad. En estos establecimientos se ofrece atención médica cuando existe una emergencia o un parto de gravedad media.

El mejor ejemplo es el hospital general, es el establecimiento para la atención a la salud de pacientes, de una o varias especialidades médicas y/o quirúrgicas que presentan servicios de urgencias, consulta externa, hospitalización y que deberá realizar, a favor de los usuarios, actividades de prevención, curación, rehabilitación y de cuidados paliativos, así como de formación y desarrollo de personal para la salud y de investigación científica.

Hospitales de tercer nivel. De los tres niveles de atención, este es el que destaca por atender los casos de salud con mayor complejidad y gravedad. Estos hospitales cuentan con médicos especialistas y aparatos tecnológicos avanzados para hacer intervenciones de gran dificultad. Las cirugías, intervenciones de emergencia o enfermedades crónicas, son algunos padecimientos que pueden ser atendidos en esos hospitales.⁷ Algunos ejemplos son:

- a) Hospital Gineco-Obstétrico. Todo establecimiento médico especializado que tenga como fin la atención de las enfermedades del aparato genital femenino, del embarazo, el parto y el puerperio.
- b) Hospital Pediátrico. Todo establecimiento médico especializado que tenga como fin primordial la atención médica a menores de 18 años.
- c) Instituto. Es el establecimiento de tercer nivel, destinado principalmente a la investigación científica, la formación y el desarrollo de personal para la salud. Podrá presentar servicios de urgencias, consulta externa, de hospitalización y de cuidados paliativos, a personas que tengan una enfermedad específica, afección de un sistema o enfermedades que afecten a un grupo de edad.

La interrelación entre las tres unidades de atención se da por el procedimiento de referencia y contrarreferencia médica mediante el cual una vez resuelto el problema se canaliza a la unidad que lo refirió para el control y seguimiento del problema de salud.

⁷ Secretaría de Salud (2023) Op. Cit. Pag. 20.

VII.2. Reflexiones sobre los conceptos de sustentabilidad

VII.2.1. Ecología

La **ecología** es la rama de la biología que estudia las relaciones de los diferentes seres vivos entre sí y su relación con el entorno, estudia cómo estas interacciones entre los organismos y su ambiente afectan a propiedades como la distribución o la abundancia.

El concepto fue acuñado en 1869 por el naturalista y filósofo alemán Ernst Haeckel a partir de las palabras griegas ***oikos*** (casa, vivienda, hogar) y ***logos*** (estudio o tratado); por ello ecología significa “el estudio del hogar”. (MARGALEF 1974)

La ecología evolucionó a partir de la historia natural de los antiguos filósofos griegos, como Hipócrates, Aristóteles y Teofrasto, sentando las bases de la ecología en sus estudios sobre la historia natural.

Las bases posteriores para la ecología moderna se establecieron en los primeros trabajos de los fisiólogos de plantas y animales.

VII.2.2. Sustentabilidad

El **desarrollo sostenible**. Este concepto se mencionó por primera vez en el informe de la Comisión Brundtland en el que se afirmó que: "El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas." (BRUNDTLAND 1987).

Los tres pilares que se relacionan en el desarrollo sostenible son: **la economía, el medio ambiente y la sociedad**.

La finalidad de su relación es que exista un desarrollo económico y social respetuoso de su entorno.

La **diferencia entre sostenibilidad y sustentabilidad** es un debate en donde los diferentes especialistas discuten sobre su definición debido a que ambos conceptos a menudo se usan de manera indistinta. Sin embargo, hay matices que los distinguen:

La **Sostenibilidad** se refiere a la capacidad de mantener o sostener algo a lo largo del tiempo. Su enfoque se utiliza en un contexto más amplio, abarcando aspectos ambientales, económicos y sociales.

Por lo tanto, su objetivo es buscar el equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación del medio ambiente, asegurando que las necesidades presentes se satisfagan sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

La **Sustentabilidad** se enfoca más en la capacidad de los sistemas naturales y humanos para mantenerse y regenerarse. Su campo de acción se asocia con la gestión de recursos naturales y la capacidad de estos para regenerarse.

Debido a esto sus objetivos: son promover prácticas que permiten el uso continuo de recursos sin agotarlos, asegurando que los ecosistemas puedan seguir funcionando y proporcionando servicios esenciales.

En síntesis, la sostenibilidad tiene un enfoque más amplio y holístico, la sustentabilidad se centra más en la capacidad de los sistemas para mantenerse y regenerarse. Ambos conceptos son fundamentales para el desarrollo y la protección del medio ambiente.

Para los efectos de esta investigación se utiliza el concepto de la sustentabilidad y las diferentes maneras en las que puede ser medida, esto como respuesta a la evidente crisis ambiental provocada por el calentamiento global y el cambio climático, generando acciones para poder reducir y revertir sus efectos. El propósito de medir la sustentabilidad nos permite comprender y evaluar el impacto de nuestras acciones en el medio ambiente.

Los indicadores de sustentabilidad son medidas o métricas que se utilizan para evaluar y monitorear el desempeño de una organización o sistema en términos de sustentabilidad.

La elaboración de los indicadores de sustentabilidad es un esfuerzo colaborativo que involucra a diversas organizaciones internacionales, gobiernos, instituciones académicas y entidades privadas. Estos indicadores consideran diferentes ámbitos, como el ambiental, social y económico, y su selección depende de los objetivos y características de cada caso.

VII.2.3. Huella Ecológica y Huella Ambiental

La **Huella Ecológica y la Huella Ambiental** son conceptos que se refieren a la medición del impacto que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente. La mayor diferencia es que, la huella ambiental contiene a la vez otros indicadores, mientras que la huella ecológica es una medida de la demanda humana sobre los ecosistemas de la Tierra.

La *huella ecológica* es un indicador de *sostenibilidad* que mide el impacto de las actividades humanas en el entorno. Se expresa como la cantidad de terreno biológicamente productivo que se necesita para producir los recursos que una persona consume y absorber los residuos que genera. Se mide en hectáreas y se basa en la productividad mundial.

La *huella ambiental* es un indicador que mide el impacto ambiental de productos y organizaciones a lo largo de su ciclo de vida. Este impacto puede ser tanto positivo como negativo. Se basa en la metodología de Análisis de Ciclo de Vida, evalúa los principales impactos ambientales potenciales de un producto (HAP), organización (HAO) o servicio, con base en un Análisis de ciclo de vida (ACV) conforme con normas internacionales ISO (UNE-EN ISO 14040 - 14044).

Es importante destacar que los beneficios de reducir la *Huella Ambiental* se deben anteponer a cualquier otro beneficio (social o económico) en respuesta a la emergencia mundial provocada por el calentamiento global y el cambio climático. Las acciones para atender dicha emergencia incluyen acuerdos internacionales, políticas gubernamentales y acciones individuales. Además de establecer diferentes clasificaciones que sirven para dar a conocer el tipo de potencial que tiene cada proceso y evitar alcanzar el límite planetario de los recursos disponibles. (Global Footprint Network. 2025). A continuación, se presentan siete tipos diferentes de Huellas que son enunciadas por los especialistas del entorno natural.

1. **La huella de carbono:** Es un indicador ambiental que refleja la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Esta huella representa la cantidad de emisiones de GEI que se emitieron a la atmósfera por medio de alguna actividad humana, que puede ser un producto, un servicio, o por la acción diaria de un habitante.

2. **La huella hídrica:** Mide el volumen de agua dulce empleado para la producción de un bien o la concesión de un servicio. Debe complementarse con el que requiere el consumidor para disfrutarlo.
3. **La huella de cambio climático:** Se corresponde con las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) como resultado de la actividad humana. Dicho de otro modo, determina la contribución a la destrucción de la capa de ozono.
4. **La huella de recursos:** Muestra el consumo de recursos naturales en la generación de productos o servicios. Según Global Footprint Network, la humanidad utilizó los recursos que el planeta puede generar al año a finales de julio.
5. **La huella atmosférica.** Se trata de la capacidad que tiene un producto de perjudicar a la atmósfera mediante la emisión de gases contaminantes o la degradación de los bosques.
6. **La huella de residuos.** Nos permite conocer la contaminación que supone un producto o servicio a los medios naturales. Por ejemplo, el vertido de combustible hacia los océanos o la acumulación de materiales no biodegradables en los mares.
7. **La huella de biodiversidad.** Corresponde con el impacto negativo que ejerce la actividad económica en los ecosistemas, principalmente, terrestres y marinos. La expulsión de residuos o la tala indiscriminada de árboles son causas directas. (Pant, R. y Zampori 2019).

Es importante señalar que, para los fines de esta investigación, se seleccionaron específicamente la **Huella de Carbono**, la **Huella Hídrica** y la **Huella de Residuos**, debido a las limitaciones en escala, tiempo y recursos disponibles.

VII.2.4. Reconversión Sustentable de Edificios

La reconversión sustentable se refiere a los cambios sistemáticos realizados en edificios existentes que representan una mejora o modificación, con el objetivo de optimizar la eficiencia del edificio, de manera que se incremente su grado de sustentabilidad para su operación y mantenimiento enfocado a los sistemas mecánicos del mismo con el propósito de tener un adecuado manejo de la energía y del agua.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, la incorporación de las tecnologías verdes en la reconversión de los edificios tiene el objetivo de elevar su grado de sostenibilidad - sustentabilidad implementando el uso de energías alternativas, recolección y uso de aguas pluviales, la reutilización de aguas residuales y la adecuada gestión de residuos. (FLORES 2017)

VII.3. Referencias

- BRUNDTLAND, G.H. (1987). Nuestro futuro común: Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Informe Brundtland), 1987.”. “Our common Future.” Informe Brundtland. ONU, Nueva York, 1987.
- CONGRESO DE LA UNIÓN. (2024, 07 junio). *Ley General de Salud*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 05 de junio de 2024, de www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf
- FLORES Gerardo (2017) Reconversión sustentable de edificios. Universidad Iberoamericana. México.
- Global Footprint Network (2025) *Climate Change & the Carbon Footprint*.
- JOLY, F. (1988): La cartografía. Oikos-Tau. Barcelona.
- MARGALEF, Ramón. (1974). Ecología. Omega. p. 2. ISBN 84-282-0405-5. OCLC 3605595. Consultado el 6 de junio de 2023.
- Organización Mundial de la Salud. (1946). Constitución de la Organización Mundial de la Salud.
- Pant, R., Zampori, L. (2019) *Suggestions for updating the organisation environmental footprint (OEF) method*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/577225>
- QUARONI Ludovico (1977). Proyectar un edificio. Ocho lecciones de arquitectura, pp. 86-91. Ed. Xarait, Madrid.
- Raffino, Equipo editorial, Etecé (12 de agosto de 2023). Salud (según la OMS). Enciclopedia Concepto. Recuperado el 25 de agosto de 2023 de <https://concepto.de/salud-segun-la-oms/>.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [12/12/2022].
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.
- RÍOS, Sixto (1995): Modelización. AU 822. Alianza Ediciones. Madrid. Secretaría de Salud, Diario Oficial de la Federación. Ley General de Salud, Secretaría de Salud, 29 de mayo de 2023.

VIII. Cronología de la Sustentabilidad y los Hospitales en la CDMX

VIII.1. Revisión Histórica de la sustentabilidad

El término de desarrollo sustentable es un concepto que combina el desarrollo, que es la idea de avanzar la civilización hacia la dirección correcta en términos de desarrollo sustentable, tecnológico, económico y social.

Esta preocupación por el entorno natural se originó en la antigua filosofía griega, aunque enmarcada en una visión muy particular del mundo. Su visión era **cosmocéntrica**, es decir, concebían el universo como un todo donde el ser humano formaba parte integral de la naturaleza y debía vivir en armonía con ella, respetando sus leyes y ciclos (MONTROYA 2023)

Es un proceso que implica el crecimiento, el aumento, el reforzamiento, el progreso, el desenvolvimiento o la evolución de algo. Este concepto hace referencia a un proceso, sea que se trate de un asunto de orden físico, moral o intelectual, por lo cual puede aplicar a una tarea, una persona, una sociedad, un país o cualquier otra cosa.

En la religión también se abordó el concepto de desarrollo, promulgando la idea del despliegue gradual de un diseño divino presente desde el comienzo de la historia humana y la eventual perfección en el otro mundo.

En el siglo XVIII, con la revolución industrial, el hombre consolidó la idea de que era correcto dominar el orden natural y alterarlo para producir bienes y servicios para satisfacer sus necesidades.

Un bosque, un río o lago no tenían valor por sí solos, solo eran valiosos si se aprovechaban económicamente para crear riqueza y comerciar en el mercado. Este desarrollo económico creó riqueza entre las naciones industrializadas, pero también causó grandes desastres ambientales que empezaron a preocupar a algunos filósofos, científicos, grupos con diferentes perfiles, preocupados por el futuro de las siguientes generaciones y los recursos disponibles.

VIII.1.1. El club de Roma

El Club de Roma es un laboratorio de ideas fundado en Roma, en el año 1968. Contó con la participación de diferentes personajes como políticos, economistas, científicos, y empresarios, entre otros, debatieron sobre los cambios que acontecían en el planeta desde el año de 1950 con una visión de prospectiva hacia el año 2000.

“Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial”. (D.L. Meadows y otros, 1972).

Debido a esta situación la fundación Volkswagen apoyó con financiamiento el proyecto de evaluación y solicitó al Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) que implementara un método de análisis por computadora con el cual ingresando diferentes variables se obtuvo un pronóstico ante la crisis mundial.

El MIT utilizó el Método de Dinámica de Sistemas con el cual se pudo predecir por medio de simulación de computadora el desarrollo de la humanidad en los siguientes 50 años hasta el año 2000.

Con este método se hizo la evaluación de cinco aspectos para obtener un pronóstico los cuales son: crecimiento de la población, la producción de alimentos, la industrialización, el agotamiento de recursos naturales y la contaminación del medio ambiente.

Como resultado de esta investigación, se obtuvo que si se continuaba con la tendencia mundial de crecimiento conduciría a un colapso de la población, se agotarían los recursos naturales hídricos, forestales, minerales, además de saturar de contaminantes el suelo el agua y el aire.

VIII.1.2. Informe Brundtland

El Informe Brundtland, es un informe presentado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU en 1987 para las Naciones Unidas, confrontó y contrastó el estado actual del desarrollo económico con el estado de la “sostenibilidad ambiental”.

Este informe de la ONU fue preparado en 1987 por un comité de varios países bajo la dirección de la entonces primera ministro de Noruega, la Dra. Gro Harlem Brundtland. Originalmente se llamó Nuestro Futuro común, en inglés Our Common Future. (BRUNDTLAND, 1987).

En el texto se analiza y se critica la manera en la que la humanidad se relaciona con la naturaleza y se propone repensar las políticas de desarrollo económico globalizado, reconociendo que el progreso social actual tiene un alto costo ambiental.

Una de las conclusiones fue la situación del mundo en ese momento y mostró que, por un lado, la sociedad global está destruyendo el medio ambiente por el otro, se deja a más y más personas pobres y vulnerables.

El informe introdujo oficialmente el término “desarrollo sostenible”, definido como *“aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”* (ONU, 1987).

El propósito del informe era encontrar formas prácticas de cambiar los problemas ambientales y de desarrollo del mundo, para lograrlo, se llevaron a cabo tres años de audiencias públicas se recibieron más de 500 comentarios escritos de científicos y políticos de 21 países.

El trabajo realizado por personas con historias y culturas muy diferentes requirió un mayor diálogo para que los resultados superaran lo que cada uno de ellos podría lograr individualmente. El documento asumió principalmente, que la protección ambiental debía dejar de ser una tarea nacional o regional y convertirse en un problema global.

Este informe subrayó la importancia de integrar la sostenibilidad en todas las áreas de la vida, incluyendo la salud y la atención médica. Es una referencia clave en el concepto de desarrollo sostenible.

VIII.1.3. Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, también conocido como IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático), es una organización intergubernamental dependiente de la ONU, cuya tarea es brindar al mundo opiniones e información objetiva sobre el calentamiento global, el cambio climático, sus consecuencias, riesgos físicos, políticos, económicos y las posibles respuestas.



Imagen 1. Primera sesión del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) 1988.

Fue establecido en 1988 por dos organizaciones de la ONU, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y luego aprobado por la Asamblea General de la ONU. Su membresía está abierta a todos los miembros de la ONU y la OMM.

Los informes producidos por el IPCC contribuyen al trabajo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el principal acuerdo internacional sobre este grave problema.

El objetivo de la CMNUCC es "estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a niveles que eviten interferencias antropogénicas (provocadas por la actividad humana) peligrosas con el sistema climático". (IPCC, 2020)

VIII.1.4. Marco de Acción de Hyogo MAH (2005)

Fue un plan global para la reducción del riesgo de desastres, adoptado por 168 países en 2005 en Hyogo, Japón, con el objetivo de aumentar la resiliencia de las naciones y comunidades ante estos eventos. Este tratado decenal dirigió las acciones de los Estados Miembros de la ONU hasta 2015, impulsando la integración de la prevención y la evaluación de riesgos en políticas públicas para reducir las pérdidas humanas, sociales, económicas y ambientales.

El **MAH** se basó en cinco áreas prioritarias y principios rectores, estas son:

- Identificación, evaluación y monitoreo de los riesgos de desastres y sistemas de alerta temprana para crear una cultura de resiliencia.
- Reducción de los factores de riesgo subyacentes: considerando las causas sociales, económicas y ambientales de los desastres.
- Fortalecimiento de la preparación: para una respuesta eficaz y la reconstrucción tras un desastre.
- Uso de conocimientos, innovación y educación para crear una cultura de seguridad y adaptación.
- Mejora de la cooperación internacional y la asistencia para el desarrollo con un enfoque en la implementación del marco.

VIII.1.5. Marco de Sendai (2015)

Fue un acuerdo internacional adoptado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Japón en 2015. Su objetivo principal es lograr una reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas humanas, económicas, sociales, culturales y ambientales que estos generan. A diferencia de enfoques anteriores, este marco pone énfasis en la gestión del riesgo más que en la gestión del desastre, promoviendo la prevención, la preparación y la resiliencia. El documento establece siete metas globales, entre ellas: reducir la mortalidad por desastres, disminuir el número de personas afectadas, reducir las pérdidas económicas, y fortalecer la cooperación internacional. Para alcanzarlas, propone cuatro prioridades estratégicas:

1. Comprender el riesgo de desastres,
2. Fortalecer la gobernanza del riesgo,
3. Invertir en reducción del riesgo y resiliencia
4. Mejorar la preparación para la respuesta y recuperación.

VIII.1.6. El Acuerdo de París (2015)

El cambio climático constituye una emergencia mundial que va más allá de las fronteras nacionales. Se trata de un problema que exige soluciones coordinadas en todos los niveles y cooperación internacional para ayudar a los países a avanzar hacia una economía con bajas emisiones de carbono.

Para abordar el cambio climático y sus impactos negativos, los líderes mundiales en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), realizaron un importante avance el 12 de diciembre de 2015 con el histórico Acuerdo de París.

El Acuerdo es un tratado internacional legalmente vinculante. Entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. En la actualidad, 193 partes (192 países más la Unión Europea) lo han firmado. (JEPSEN, 2021).

Incluye compromisos de todos los países para reducir sus emisiones de carbono y colaborar a fin de adaptarse a los impactos del cambio climático, así como llamamientos a estos países para que aumenten sus compromisos con el tiempo.

Además, proporciona a los países desarrollados una ruta para que ayuden a las naciones en desarrollo a mitigar y adaptarse al cambio climático, creando un marco para un control y una información transparentes sobre los objetivos climáticos de estos países.

Este acuerdo proporciona un marco duradero con afán de dirigir el esfuerzo global durante las próximas décadas. Señala el comienzo de un cambio hacia un mundo con emisiones cero netos. El Acuerdo establece los siguientes objetivos a largo plazo como guía para todas las naciones:

- Reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2 °C y esforzarse para limitar este aumento a tan solo el 1,5 °;
- Revisar los compromisos de los países cada cinco años;
- Ofrecer financiación a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

VIII.1.7. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODES)

A partir del *Acuerdo de París*, se han realizado esfuerzos significativos para avanzar hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODES) establecidos por las Naciones Unidas. Aquí hay algunos puntos destacados de este período:

- 2016: Se consolidó la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye los 17 ODES.
- 2017-2019: Se observaron avances en varios ODES, pero también desafíos significativos, especialmente en áreas como la reducción de la pobreza y la acción climática.
- 2020: La pandemia de COVID-19 impactó negativamente en el progreso de los ODES, exacerbando la pobreza y las desigualdades.
- 2021-2022: Se intensificaron los esfuerzos para recuperar el terreno perdido debido a la pandemia, con un enfoque en la recuperación verde y la resiliencia.
- 2023: El Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023 advirtió que el mundo estaba en riesgo de no cumplir con los ODES si no se aceleraban las acciones. Se destacó la necesidad de una acción transformadora para abordar la crisis climática, la inestabilidad política, las perspectivas económicas desalentadoras y los daños ambientales.

La Cumbre sobre los ODES programada para el 18 y 19 de septiembre de 2023 fue un evento crucial donde los líderes mundiales se reunieron para impulsar un nuevo esfuerzo hacia su consecución.⁸

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODES) de la ONU son un llamado universal para la acción con el fin de poner fin a la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para el año 2030.

Estos objetivos se adoptaron en 2015 y comprenden 17 metas interconectadas que abordan los desafíos globales más importantes, incluyendo la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia.

⁸ La agenda 2030 y los ODS: nueva arquitectura para la seguridad. [Madrid]: Gobierno de España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, [2019]

VIII.1.8. Referencias

- Brundtland, G.H. (1987) "Our common Future" (, Oxford, Oxford University Press. (Trad. en castellano, Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Ed., 1988).)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. Archivado desde el original el 2 de febrero de 2020. Consultado el 12 de octubre de 2023.
- Jepsen, Henrik (2021). Negotiating the Paris Agreement: The Insider Stories. Cambridge University Press. ISBN 9781108886246.
- La agenda 2030 y los ODS: nueva arquitectura para la seguridad. [Madrid]: Gobierno de España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, [2019]
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. & Behrens III, W.W., (1972). Los límites del crecimiento. New York: Universe Books.
- MONTOYA Juan D. Historia y evolución del desarrollo sustentable www.desarrollosustentable.co/historia-del-desarrollo-sustentable/
- Organización de las Naciones Unidas (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común"». undocs.org. Consultado el 25 de febrero de 2021.

VIII.2. Revisión Histórica de la atención a la salud en la CDMX

VIII.2.1. Cronología de los Hospitales en México

La historia de los hospitales en México es larga y compleja. Se puede considerar su comienzo en la época prehispánica entre los Mexicas con las casas de salud de Moctezuma Xocoyotzin dedicadas a recuperar el equilibrio del cuerpo con el espíritu.

En el resto de Mesoamérica se establecieron otras culturas en el altiplano central los Toltecas, en Oaxaca el mundo Mixteco y Zapoteco, los Itzaes en Yucatán y los mayas en Quintana Roo, Guatemala y Belice. Todas estas culturas tenían sus propios métodos terapéuticos.

La historia de la salud en México abarca varios siglos y está llena de transformaciones a lo largo del tiempo. A continuación, se exponen las etapas más importantes: Época Prehispánica, Época Colonial, Siglo XIX, Siglo XX y Siglo XXI.

VIII.2.2. La Salud en la Época Prehispánica

La medicina prehispánica era un sistema médico integral que se había acumulado a lo largo de por lo menos dos milenios y medio. Cabe mencionar que las diferentes etnias tenían métodos de tratamiento distintos, por lo que sólo se hace referencia al modelo de atención de los Mexicas que de alguna manera son la expresión más representativa de Mesoamérica.

Esta cultura había hecho suyo ese conocimiento heredado por generaciones, lo practicaban y realizaron contribuciones para su desarrollo, lo que hacía patente la vigencia de ese trasfondo cultural en el territorio que constituía su imperio.

Antes de la llegada de los españoles en 1521, los antiguos habitantes de México ya tenían conocimientos sobre medicina y salud. Utilizaban plantas, hierbas y técnicas tradicionales para tratar enfermedades y lesiones. (TORRES VACA 2015)

Nuestros antepasados creían que la enfermedad era el resultado de una situación en la que existía un desequilibrio del cuerpo con el espíritu.

Los Mexicas contribuyeron significativamente a este conocimiento, debido a que su medicina estaba arraigada en su cosmovisión y posibilidades tecnológicas ya que concebían a la salud como un equilibrio entre el funcionamiento del cuerpo humano, las fuerzas de la naturaleza y el universo.

En Tenochtitlan, se construyeron casas de salud para los viejos y enfermos, mandadas a construir por Moctezuma II quien tenía en el palacio imperial una casa para las enfermedades incurables y extraordinarias; estas estaban anexas al templo mayor en donde hubo un hospicio, además estuvo junto al mismo templo una edificación llamada *Netlatiloyan* que estaba consagrada al dios *Nanahuatl* donde se acogían a los leprosos.



Imagen 2. Palacio de Moctezuma II en Tenochtitlan. El conjunto arquitectónico estaba compuesto por cinco palacios interconectados con grandes plataformas. Fuente: <https://tenochtitlan.thomaskole.nl/>

En su vasto Imperio, Moctezuma Xocoyotzin estableció en la ciudad de *Colhuacan* un centro para atención de inválidos sostenido por él y por el Estado para los militares y civiles del Imperio que habían servido a la corona y que, por su edad, heridas o enfermedad, necesitaran de la asistencia especial. (DE LA CRUZ Y BADIANO, 2022).

Las características de la medicina prehispánica fueron las siguientes:

- Recursos curativos: Los antiguos nahuas conocían profundamente los recursos curativos de su medio. Además de clasificar enfermedades, desarrollaron técnicas complejas que incluían medicina herbolaria, rituales mágicos, religiosos e incluso intervenciones quirúrgicas.
- Visión integral: La medicina náhuatl prehispánica abordaba la salud y la enfermedad de manera completa. Ofrecía respuestas congruentes con su visión del mundo y los recursos disponibles.
- Equilibrio: Mantener la salud implicaba encontrar un punto medio y cumplir con las obligaciones hacia el cuerpo, la sociedad y los dioses. La ruptura de este equilibrio causaba enfermedades

Uno de los factores determinantes para la Conquista de México fueron las enfermedades traídas por los españoles, entre ellas la Viruela. Esta enfermedad, desconocida para los indígenas del centro de México, comenzó a propagarse en la ciudad prehispánica de México-Tenochtitlan en 1520. Los mexicas la llamaron *hueyzahuatl*, que se traduce como “la lepra grande” o “la de granos mayores”.

Esta enfermedad fue introducida en México por un esclavo negro a cargo de Francisco Ramón de Eguía y López de Letona, militar y político español, quien venía con el conquistador español Pánfilo de Narváez, quien desembarcó en Veracruz al frente de una expedición compuesta de diecinueve naves, enviada desde Cuba por el gobernador Diego de Velázquez para aprehender a Hernán Cortés.

Este derrotó a Narváez en la batalla de Cempoala y se llevó consigo a México a los desertores de su rival, entre ellos al mencionado esclavo que introdujo el virus de la viruela en el país y con ello causó más muertes entre los aborígenes, indefensos desde el punto de vista inmunológico, que los conquistadores españoles. (GARCÍA, SÁNCHEZ Y CARBONEY 1954)

La viruela llegó en un momento crítico: los mexicas estaban en plena batalla para defender la capital del imperio mexica contra los conquistadores españoles, muchos de ellos enfermaron y esto debilitó significativamente su ejército.



Imagen 2. Epidemia de Viruela durante la conquista de Tenochtitlan

Al darse cuenta de que la Viruela debilitó al ejército indígena, los españoles que habían traído la viruela y otras enfermedades desconocidas para la población nativa interpretaron la epidemia como una señal divina. Francisco de Aguilar, un soldado y cronista de la época relató: *“Dios consideró adecuado enviar la viruela a los indios y hubo una gran pestilencia en la ciudad”*. (BERNAL. 1977)

VIII.2.3. La salud en la Época Colonial

Los primeros centros de salud en la América Continental se establecieron en México durante la época colonial. Hernán Cortés fundó el Hospital de la Inmaculada Concepción en 1524. Estos centros de salud desempeñaron un papel crucial en la atención médica y la enseñanza clínica. (MURIEL 1990)

En el momento en que los conquistadores europeos transformaron el espacio original de la Ciudad de México-Tenochtitlán para adaptarlo a las ciudades españolas, las condiciones sanitarias se deterioraron drásticamente por diversas razones, incluida la mezcla de diferentes individuos: indígenas, europeos y, en menor medida, esclavos que provenían de África.

Además de la inestable organización administrativa en los años posteriores a la conquista. El siglo XVI vio cambios culturales, sociales, políticos, económicos, ambientales y de salud en la Nueva España.

Fue en este periodo en donde la población Novohispana fue golpeada por diversas enfermedades como fiebres, dolor de costado (neumonía), abscesos de garganta, lepra, dolores de cabeza, heridas y fracturas.

En 1531, surgió la segunda epidemia, esta vez fue de sarampión, llamada por los indígenas tepitonzáhuatl o “pequeños granos”; no causó tantas muertes como la viruela.

En 1545 apareció la tercera epidemia, la de *cocoliztli*, que fue de difícil identificación no sólo para los indígenas, sino también para los españoles.

La Nueva España también resultó afectada por otras epidemias, entre ellas la tosferina, la malaria y la fiebre amarilla que, aunque no en las proporciones anteriores, causaron graves problemas de salud.

Durante el virreinato, la asistencia sanitaria estuvo bajo el control de la iglesia y las órdenes mendicantes como los Agustinos, Benedictinos, Dominicos Franciscanos, Jesuitas, por mencionar algunos, que tuvieron como base la práctica de la medicina curativa, el establecimiento o funcionamiento de hospitales, la asistencia médica y sanitaria en la ciudad para brindar socorro a los necesitados.

En el Siglo XVI se construyeron los primeros hospitales al mismo tiempo que la Ciudad de México comenzaba a configurarse como una ciudad española. Se establecieron hospitales generales y otros hospitales especializados para el tratamiento de enfermedades específicas para evitar infecciones.

El Hospital de la Purísima Concepción, posteriormente llamado de Jesús Nazareno, es considerado el más antiguo del continente americano. Se encuentra en el lugar donde, según la leyenda, Hernán Cortés y Moctezuma II se encontraron por primera vez en 1519. En ese momento, este lugar era parte del camino que conectaba a Iztapalapa con la ciudad de México Tenochtitlan. (CUEVAS 2012)



Imagen 4 -. Fachada norte del templo de la Iglesia de Jesús Nazareno, centro histórico de la CDMX.

En el momento en que se tenía sospecha de un nuevo brote, las autoridades gubernamentales por medio de los reportes de los médicos y de los curas, tomando en cuenta los casos de enfermedad y de defunciones, publicaban informes cuyo contenido consistía en tomar medidas preventivas y curativas.

Cabe mencionar que el **Hospital de Jesús** es **objeto de estudio** para esta investigación debido a su relevancia histórica, social, cultural y medio ambiental, además de ser un ejemplo de diferentes intervenciones en un edificio patrimonial.

Durante este periodo, la salud en México experimentó transformaciones significativas al integrarse la medicina prehispánica con las prácticas médicas introducidas por los españoles desde Europa.

VIII.2.4. La salud en México en el Siglo XIX

Durante los años posteriores a la Independencia, los hospitales de la Ciudad de México sufrieron un gran deterioro, quedando prácticamente en el abandono. En ese período, surgieron diversas críticas por parte de autoridades, médicos y el público en general con respecto a la condición de los nosocomios.

La decadencia de los hospitales se debió a razones políticas y económicas. Muchas de estas instituciones, tanto las de origen colonial como las creadas durante el siglo XIX, estaban ubicadas en edificios antiguos contruidos para otros fines, lo que afectó su funcionamiento a lo largo de toda la centuria. A pesar de la tradición arraigada en esos viejos muros, se abrió paso a los avances de una nueva medicina que se volvía cada vez más científica.

Uno de los hospitales emblemáticos de esa época fue el Hospital de San Andrés, ubicado en un edificio construido en el siglo XVII. Originalmente destinado como Casa de Probación de los jesuitas, este inmueble no era adecuado para funcionar como hospital. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, se convirtió en un punto de referencia importante en la historia de la medicina en México. (RODRÍGUEZ 1998).

Para 1821, el gobierno independiente ordenó que todos los hospitales existentes en la Ciudad pasaran a manos del Ayuntamiento. En 1841; la Junta Médica del Distrito Federal fue sustituida por el Consejo Supremo de Salubridad, encargado de vigilar la enseñanza y práctica de la medicina, propagar y preservar las vacunas, dictar las medidas de higiene pública, inspeccionar los establecimientos públicos, así como redactar el Código Sanitario.

La última etapa de cambios en el ámbito de la salud durante el siglo XIX fue resultado de las Leyes de Reforma en el gobierno del presidente Benito Juárez en 1859, en base a estas leyes y a la confiscación de los bienes del Clero, el estado se hizo cargo de la política de salud.

En 1859, durante las batallas entre conservadores y liberales, se formó un hospital de sangre en Tacubaya (que más tarde se convertiría en un observatorio astronómico). Este hospital militar fue el precursor de otros hospitales importantes en México.

Se introdujeron novedades de los sistemas médicos europeos en la clínica, la fisiología y la bacteriología. Se crearon modernas instituciones médicas como el Establecimiento de Ciencias Médicas y la Junta Médica del Distrito Federal. También hubo una revolución terapéutica y novedades quirúrgicas.



Imagen 4. El combate a la insalubridad en el siglo XIX. Fuente:

[https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/multimedia/WAV210917/795\(10\).jpg](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/multimedia/WAV210917/795(10).jpg)

La elaboración del Primer Código Sanitario Mexicano se hizo bajo la dirección del Dr. Eduardo Liceaga en 1885, entre otras cosas, motivó la creación y presentación por parte de un grupo de médicos distinguidos de la época, un proyecto para la creación de un Hospital General en las afueras de la Ciudad.

El 22 de noviembre de 1895 se presentó el proyecto preliminar de construcción del Hospital General de México (en la actualidad Hospital General Dr. Eduardo Liceaga).

El 1º de abril de 1897, el presidente Porfirio Díaz anunció el inicio formal de las obras de creación de un hospital totalmente vanguardista: pabellones independientes, incombustibles, contruidos de ladrillo y fierro, con ventilación adecuada, facilidades para aseo y desinfección, en general, basados en modelos de los modernos hospitales europeos.

VIII.2.5. La salud en México en el Siglo XX

Es en el siglo XX que surgieron en la Ciudad de México los hospitales modernos y los Institutos Nacionales de Salud, destinados a la atención médica de enfermos pobres, a la enseñanza y a la investigación.

El Hospital General de México fue inaugurado el 5 de febrero de 1905 por el presidente Porfirio Díaz, con la presencia del Dr. Eduardo Liceaga y su primer director fue el Dr. Fernando López, todo el personal que integraba este nuevo Hospital contaba con nombramiento firmado por el mismo presidente Díaz.

Como resultado de la Revolución Mexicana y la promulgación de la Constitución de 1917 se crearon las siguientes instituciones de salud y hospitalarias:

- 1943. Se fundó el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- 1943 creación del Hospital Infantil Federico Gómez.
- 1943. Se fundó la Secretaría de Salud y Asistencia (SSACDMX)
- 1946: Se fundó el Centro Médico La Raza por parte del IMSS.
- 1948: Se estableció el primer hospital de Gineco-Obstetricia en la colonia del Valle, Ciudad de México.
- 1959: Se fundó el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores al Servicio del Estado.
- 1961: Se creó el Centro Hospitalario 20 de noviembre.
- 1964: Se estableció el Hospital Nacional de Neurología.
- 1961: Se creó el Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMN Siglo XXI).
- 1993: Se creó el Hospital General Iztapalapa

Con la creación de los Institutos Nacionales de Salud, bajo el impulso de las ideas renovadoras del Dr. Ignacio Chávez, surgieron en la Ciudad de México durante el siglo XX los modernos Institutos Nacionales de Salud. Estos institutos se dedicaron a la atención médica de enfermos pobres, la enseñanza y la investigación, sentando las bases para la medicina contemporánea en México. (LARA, DE LA CRUZ Y BUSTAMANTE, 2016)

En el tema de protección social en salud, a lo largo del siglo XX, México ha implementado reformas que han dado lugar a un sistema de salud que ofrece protección contra riesgos sanitarios, calidad de atención y protección financiera para todos los habitantes del país.

VIII.2.6. La salud en México en el Siglo XXI

El cambio epidemiológico tuvo un tránsito de las enfermedades infecciosas a las crónico-degenerativas representó una preocupación importante en México. La diabetes y las enfermedades cardiovasculares son especialmente relevantes.

A pesar de los desafíos, la esperanza de vida ha aumentado considerablemente. En 1930, las personas vivían en promedio 34 años, mientras que, en 2020, la esperanza de vida promedio alcanzó los 75 años. (GÓMEZ 2011)

La importancia del Sistema de Salud en México no solo se trata de atención médica, sino también de abordar desafíos diversos que afectan la calidad de vida de millones de personas.

Esto incluye la prevención de enfermedades, la gestión eficiente de recursos y la equidad en el acceso a los servicios médicos. El sistema de salud en México ha experimentado varios cambios y desafíos desde 2001 hasta 2024.

Objetivo de Cobertura Universal (2001-2006):

- En 2001, México estableció como uno de sus objetivos principales alcanzar la cobertura universal en el Programa Nacional de Salud 2001-2006 titulado “La Democratización de la Salud en México: hacia un sistema universal de salud” (DOF, 2001).
- Durante esta época, hubo avances en la población cubierta y en el paquete de servicios, y el financiamiento se basaba en un fideicomiso.
- El acceso a los servicios de salud disminuyó significativamente por las carencias pasando de 58.6 % en 2000 a 16.2 % en 2018 (Coneval, 2019).

Creación del Seguro Popular (2005):

- En 2005, se creó el Seguro Popular (DOF, 2003) con el objetivo de brindar servicios de salud a toda la población sin afiliación a las instituciones de seguridad social.

- El paquete de atención se amplió de 49 a 66 intervenciones en enfermedades de alta especialidad (CIEP, 2022).

Creación del Instituto Nacional de Salud para el Bienestar (INSABI) (2019):

- En 2019, se creó el INSABI con el objetivo de proporcionar servicios de salud a toda la población sin afiliación a las instituciones de seguridad social sin ningún pago al momento de la atención.
- Sin embargo, se presentó con una estimación de impacto presupuestario igual a cero (DOF, 2019). Finalmente se canceló en 2023 por falta de resultados

Creación del Órgano Público Descentralizado (OPD) IMSS-Bienestar (2023):

- En 2023, se creó el OPD IMSS-Bienestar con un objetivo similar al del INSABI, nuevamente sin fuentes de financiamiento adicionales ni sostenibles (DOF, 2023).
- La carencia por falta de acceso a los servicios públicos de salud aumentó a 39.1 % de la población (Coneval, 2023a).
- La reciente creación del IMSS-Bienestar busca abordar estas deficiencias, pero se requiere una inversión adecuada para lograr una verdadera cobertura universal. (INSP 2020)



Imagen 5. Creación del IMSS Bienestar. Fuente: <https://sobrelamesamx.com/wp-content/uploads/2022/08/6YZTVLOVQ5E7FJIAVLYXSW4XSY.jpeg>

VIII.3. Referencias

- CUEVAS Guajardo, L., & Guillén Cadena, D. M. (2012). Breve historia de la Enfermería en México. *Revista CuidArte*, 1(1), 71-80.
- BERNAL, Ignacio (1977). "Historia General De México". El Colegio de México, Ciudad de México.
- DE LA CRUZ, Martín (2022). "Libellus de medicinalibus indorum herbis". Manuscrito azteca de 1552. Según traducción latina de Juan Badiano. México: Palacio de la Escuela de medicina UNAM. CDMX.
- FELIPE GARCÍA SÁNCHEZ, HELIODORO CELIS SALAZAR Y CARLOS CARBONEY MORA (1954)) Viruela En La República Mexicana Servicios Coordinados de Salubridad y Asistencia, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México, D.F.
- GÓMEZ Dantés, O., Sesma, S., Becerril, V. M., Knaul, F. M., Arreola, H., & Frenk, J. (2011). Sistema de salud de México. *Salud Pública de México*, 53(supl.2), S220-S232.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Diseño de intervenciones para mejorar la implementación local de programas en salud materna desde la perspectiva del conocimiento tácito y el marco lógico.
- LARA-Bayón J, de la Cruz-Arana JC. Miguel E Miguel E. Bustamante. Un pilar de la salud pública moderna en México. México, D.F.: Fundación Carlos Slim, Sociedad Mexicana de Salud Pública, Clfo, 2016.
- MURIEL J. Los hospitales de la Nueva España. Segunda edición: México: UNAM, Cruz Roja Mexicana; 1990.
- RODRÍGUEZ de Romo AC, Rodríguez-Pérez ME. Historia de la salud pública en México siglos XIX y XX. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos* 1998;5(2):292-310.
- TORRES VACA, Francisco Javier. Et Al (2015) "La salud pública en el México prehispánico Una visión desde la salud pública actual", Vertientes. Revista Especializada en Ciencias de la Salud. (Accedido: 19 mayo 2024).

IX. Marco Normativo Internacional, Nacional y Estatal

IX.1. Normatividad y políticas públicas medio ambientales

Las leyes y sus reglamentos constituyen en México la más importante fuente formal del derecho. Tienen su origen en el poder legislativo esto es del Congreso de la Unión que incluye las Cámaras de Diputados y Senadores. Los reglamentos proceden del poder ejecutivo que se realiza por medio de las administraciones públicas y de los gobiernos.

Estas se clasifican en: Leyes Internacionales, Leyes Federales (Leyes Generales, Leyes Nacionales), Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y Leyes Estatales o Locales. Si bien la Ley General es la fuente de la distribución de competencias, la ley nacional se limita únicamente a desarrollar la distribución de competencias dada previamente por la Constitución u otros ordenamientos.

IX.2. Leyes y normas internacionales

Son elaboradas por la ISO una organización internacional de normalización independiente. La ISO 14000 es una norma internacional que establece los requisitos para la gestión ambiental de una organización. y en la mejora continua de su desempeño ambiental.

La norma ISO 14000 es una herramienta útil para las empresas que buscan mejorar su desempeño ambiental y reducir su impacto en el medio ambiente.

- **ISO 14001:** Es la norma principal de la familia ISO 14000 y establece los requisitos para un sistema de gestión ambiental (SGA) efectivo. Esta norma se enfoca en la gestión de los impactos ambientales de las actividades de una organización y en la mejora continua de su desempeño ambiental.
- **ISO 14004:** Proporciona directrices generales sobre los principios, sistemas y técnicas de soporte para la gestión ambiental de una organización. Esta norma se enfoca en la implementación y mantenimiento de un SGA efectivo.
- **ISO 14011:** Proporciona directrices para la auditoría de sistemas de gestión ambiental (SGA). Esta norma se enfoca en la realización de auditorías internas y externas de un SGA para evaluar su desempeño y mejorar su eficacia. (ISO 14000, 2015).

IX.3. Marco Jurídico Nacional

Son normas jurídicas que son creadas por el Congreso de la Unión que regulan las atribuciones conferidas a determinados órganos con el objetivo de trascender únicamente al ámbito federal. Se aplican en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que este ejerce su soberanía y jurisdicción.

Estas leyes se apoyan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tienen validez en todos los órdenes jurídicos que integran al Estado Mexicano, se publican a través de la Gaceta Oficial de la Federación (GOF) donde se expiden las modificaciones o agregados a las leyes ya establecidas. (Congreso Constituyente. 1917)

- **Leyes Federales:** regulan y controlan aspectos importantes como el comercio internacional, la emisión de moneda, el control de las fuerzas armadas, la conducción de los asuntos exteriores y la creación y el funcionamiento de los tribunales federales
- **Leyes Generales:** Pueden incidir válidamente en todos los órdenes jurídicos que integran al Estado Mexicano. Estas leyes tienen su origen en cláusulas constitucionales que obligan al Congreso de la Unión a dictarlas, de tal manera que una vez promulgadas y publicadas, deberán ser aplicadas por las autoridades federales, locales, de la Ciudad de México y municipales.
- **Leyes Nacionales:** Tienen aplicación directa en todo el territorio nacional con independencia del orden de gobierno de que se trate, pero se ciñen al ámbito de competencia establecido en la constitución.

La principal diferencia entre Ley General y Ley Nacional radica en la distribución de competencias. La Ley General distribuye competencias entre la Federación y los Estados mientras que la Ley Nacional se limita a desarrollar la distribución previamente establecida por la Constitución u otros ordenamientos.

IX.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En México la ley establece las bases y modalidades para que las personas puedan acceder a los servicios de salud, y también define la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general.

El derecho a la salud en México está consagrado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Establece principios generales sobre derechos humanos y protección ambiental.

De acuerdo con ella "toda persona tiene derecho a la protección de la salud". Esto significa que el acceso a los servicios de salud es fundamental y debe estar garantizado para todos los ciudadanos.

- **Artículo 4°:** Reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y establece la obligación del Estado de garantizarlo.
- **Artículo 25:** Promueve el desarrollo sustentable como parte del crecimiento económico y social del país.
- **Artículo 27:** Regula el uso de recursos naturales, lo que puede impactar la gestión ambiental en hospitales.
- **Artículo 123:** Incluye disposiciones sobre condiciones laborales, que pueden influir en la sustentabilidad de los centros de salud

En otras palabras, tanto el gobierno federal como los gobiernos estatales comparten responsabilidades para asegurar que se cumpla este derecho fundamental.

Es importante destacar que el acceso a la salud no solo se refiere a la atención médica, sino también a la promoción de hábitos saludables, prevención de enfermedades y acceso a medicamentos.

En un país diverso como México, este derecho se extiende a todas las personas, sin importar su origen étnico, género o condición social.⁹

⁹ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917, Artículo 4° Párrafo adicionado DOF 03-02-1983. Reformado DOF 08-05-2020

IX.3.2. Ley General de Cambio Climático

Fue promulgada el 6 de junio de 2012 cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 01 de abril de 2024, es una ley de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4o, párrafo quinto. en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. (LGCC 2012).

Su objetivo es garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y contribuir a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel donde no se pueda elevar a un nivel peligroso provocado por la actividad humana.

Además, busca reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y la difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, así como establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París.

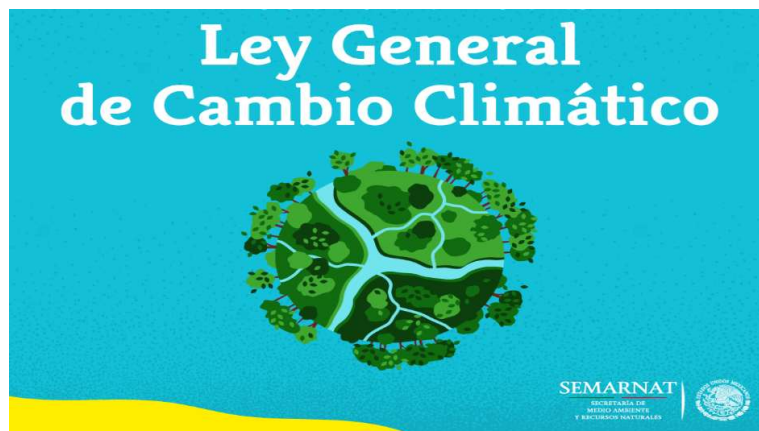


Imagen 6. Ley General de Cambio Climático. (DOF, 6 de julio de 2012. México. 2012)
<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/principales-cambios-en-la-ley-general-de-cambio-climatico>

IX.3.3. Ley General de Salud

Regula el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Establece las disposiciones generales para la protección de la salud, la prevención y control de enfermedades, la regulación de los servicios de salud, la investigación en materia de salud, la formación y capacitación de recursos humanos en salud, entre otros temas.

En 2019, la iniciativa del Proyecto de Decreto por el que se reformó la Ley General de Salud de México fue aprobada por el Congreso de la Unión, para la creación de un sistema de acceso universal y gratuito a los servicios de salud y a medicamentos asociados para la población sin seguridad social y la creación del Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) que se fundó el 1 de enero de 2020 por decreto del presidente de la República.

En marzo de 2020, se decretó la emergencia sanitaria en México por la pandemia de COVID 19 provocada por el virus SARS COV 2. Tres años después, en el 2023, la Cámara de Diputados decretó la desaparición del INSABI y sus funciones se integraron al IMSS Bienestar para que ese organismo descentralizado se encargue de prestar servicios de salud en todo el país. (LGS 1984).



Imagen 7. Ley General de Salud. (DOF, 7 de febrero de 1984. México.1984).
Fuente: <https://homomedicus.com/wp-content/uploads/2022/06/carousel-1.jpg>

IX.3.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es la máxima ley de derecho ambiental en México. Fue promulgada el 28 de enero de 1988 y su última reforma fue publicada el 24 de enero de 2024. (LGEEPA 1988)

Tiene como objetivo principal establecer las bases para la política ambiental del país y promover el desarrollo sustentable. Entre sus objetivos específicos se encuentran:

1. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.
2. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
3. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
4. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
5. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
6. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.
7. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
8. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, la CDMX y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX -G de la Constitución.
9. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y el establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. (SEMARNAT 1997).

IX.3.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tiene como objetivo garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación de residuos, su valorización y su gestión integral.

1. **Aplicación de Principios:** Se aplican principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.
2. **Clasificación de Residuos:** Se establece una clasificación básica y general de los residuos para uniformar sus inventarios y fomentar la prevención de su generación.
3. **Coordinación:** Se establecen mecanismos de coordinación entre la Federación, las entidades federativas y los municipios para la gestión de residuos.
4. **Responsabilidades:** Se definen las responsabilidades de productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades en el manejo integral de los residuos.
5. **Regulación de Residuos Peligrosos:** Se regula la generación y manejo integral de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos.

IX.3.6. Ley General de Asentamientos Humanos

Es una normativa que establece las bases para la organización del territorio y los asentamientos humanos en el país. La ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016 y ha tenido reformas, siendo la última publicada el 1 de abril de 2024. (LGAH 1993). Sus principales objetivos son:

- a) Establecer normas básicas e instrumentos de gestión para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos, respetando los derechos humanos y garantizando el cumplimiento de las obligaciones del Estado.
- b) Definir la concurrencia de la Federación, entidades federativas, municipios y Demarcaciones Territoriales en la planeación y regulación de los asentamientos humanos.
- c) Fijar criterios para la planeación del fundamento, crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación de los centros de población y asentamientos humanos.
- d) Determinar las provisiones, reservas, usos del suelo y destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los centros de población.

IX.4. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) juegan un papel crucial en la sustentabilidad ambiental. Son fundamentales para la protección del medio ambiente y la sostenibilidad de nuestro país. Su implementación y cumplimiento son esenciales para lograr los objetivos de conservación y protección ambiental.

Las NOM protegen de los principales riesgos identificados por el gobierno, lo que reduce el riesgo a la seguridad de las personas, su salud y fomentan el cuidado del medio ambiente.

Tienen la función de regular las actividades económicas debido a que son instrumentos que rigen y cuidan el cumplimiento de las normas que previenen, controlan y remedian los impactos negativos (en el aire, agua o suelo) de las distintas actividades económicas en el medio ambiente. (SENER 2016).

Estas NOM se fundamentan en leyes como la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, y la **Ley de Aguas Nacionales**, entre otras.

IX.4.1. NOM-016-SSA3-2012

Establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. Fue emitida por la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 2013.

Su objetivo es definir las reglas básicas que todos los hospitales y consultorios deben cumplir para brindar servicios médicos de alta calidad y seguros. Esta norma es obligatoria para cualquier lugar donde los pacientes sean atendidos con internamientos, diagnósticos, tratamientos médicos, cirugías o rehabilitación.

Establece las características mínimas que deben cumplir los hospitales y consultorios de atención médica especializada en cuanto a su infraestructura y equipamiento, con el fin de garantizar su funcionalidad, seguridad, eficiencia y accesibilidad. (COFEPRIS 2012)

IX.4.2. NOM 087 SEMARNAT SSA1 2002

Es una norma oficial mexicana que establece los lineamientos para la gestión integral de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) en México. Establece la clasificación de los R.P.B.I, así como las especificaciones para su manejo. Es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos (SEMARNAT 2002).

1. **Clasificación de los RPBI:** Define y clasifica los diferentes tipos de residuos peligrosos biológico-infecciosos.
2. **Especificaciones de manejo:** Establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos.
3. **Protección del personal:** Proporciona directrices para proteger al personal de salud y a la población en general de los riesgos asociados con el manejo de RPBI.
4. **Impacto ambiental:** Busca minimizar el impacto ambiental de los RPBI mediante prácticas adecuadas de manejo y disposición.

IX.4.3. NOM-025-SSA1-2014

Establece los valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación. Esta norma es fundamental para la protección de la salud ambiental en México y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto de 2014 y. entró en vigor el 19 de octubre de 2014.

Esta norma tiene como objetivo proteger la salud de la población al establecer los valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, así como los criterios para su evaluación.

- PM10: Son partículas con un diámetro de 10 micrómetros o menos. Pueden ser inhaladas y penetrar en el sistema respiratorio, llegando hasta las vías respiratorias superiores y los pulmones.
- PM2.5: Estas son partículas aún más finas con un diámetro de 2.5 micrómetros o menos. Debido a su pequeño tamaño, pueden penetrar profundamente en el sistema respiratorio y llegar hasta los alveolos pulmonares, e incluso pasar al torrente sanguíneo.

Ambos tipos de partículas pueden provenir de diversas fuentes, como la quema de combustibles fósiles, emisiones industriales, polvo de construcción y otros procesos naturales y antropogénicos. (SSA 2014)

IX.4.4. NOM-045-SSA2-2005

Establece los criterios técnicos y administrativos que deben seguir los hospitales y unidades médicas para prevenir, vigilar y controlar las infecciones nosocomiales, es decir, aquellas adquiridas dentro de los establecimientos de salud. Surge como respuesta a la necesidad de mejorar la calidad de la atención médica y reducir los riesgos asociados a la hospitalización, reconociendo que dichas infecciones representan un problema de salud pública. Se fundamenta en el trabajo previo del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, que impulsó la creación de manuales y redes hospitalarias de vigilancia epidemiológica.

La norma define responsabilidades para el personal médico, administrativo y técnico, promoviendo la implementación de programas institucionales de control de infecciones, capacitación continua, y el uso de indicadores para evaluar el desempeño. Contempla la integración de comités de vigilancia epidemiológica y el reporte sistemático de casos, con el fin de generar datos confiables que permitan tomar decisiones oportunas.

IX.4.5. NOM-001-SEMARNAT-2021

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, como ríos, lagos y mares. Esta norma sustituye a la versión de 1996, incorporando criterios más estrictos y actualizados para proteger la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos. Introduce parámetros como contaminantes emergentes, metales pesados, sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), y coliformes fecales, con el objetivo de reducir los impactos negativos de las actividades industriales, municipales y agrícolas sobre el medio ambiente.

Clasifica los cuerpos receptores según su uso (recreativo, agrícola, de protección ecológica, entre otros) y establece límites diferenciados para cada categoría. También promueve el monitoreo constante, la transparencia en el reporte de resultados y la adopción de tecnologías de tratamiento más eficientes. En conjunto, la NOM-001-SEMARNAT-2021 representa un avance hacia una gestión más responsable del recurso hídrico en México, alineándose con principios de sostenibilidad y protección ambiental.

IX.5.Marco Normativo de la Ciudad de México (CDMX)

IX.5.1. Ley de Desarrollo Urbano de la CDMX y Reglamento

La Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal es una ley que regula el desarrollo urbano en la Ciudad de México. Esta ley establece las bases y modalidades para la planeación y programación en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano en la Ciudad de México.

El Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal regula la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal en lo conducente a la planeación y programación en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano en la Ciudad de México. Sobre la sustentabilidad se menciona lo siguiente:

- Planeación y programación: Reglamenta la planeación y programación en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, enfocándose en la sustentabilidad.
- Evaluación de acciones: La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI). actualmente Secretaría de Planeación, Ordenamiento Territorial y Metrópolis, es responsable de determinar, evaluar, formular, coordinar y ejecutar acciones en materia de desarrollo urbano sostenible.
- Aspectos técnicos: Define los aspectos técnicos para mejorar el desarrollo urbano, incluyendo la sustentabilidad en la construcción y el uso del suelo.

Estas regulaciones son fundamentales para promover un desarrollo urbano que sea seguro, habitable y sostenible, asegurando la calidad de vida de los habitantes y la protección del medio ambiente. (LDUCDMX 2010).

IX.5.2. Reglamento de Construcciones para el DF

El Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal establece disposiciones importantes en relación con la sustentabilidad. Según este reglamento, los proyectos de construcción, modificación, ampliación, reparación, instalación y demolición, así como el uso de las edificaciones y los predios en la Ciudad de México, deben cumplir con las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, el propio reglamento, las Normas Técnicas Complementarias y otras disposiciones jurídicas y administrativas aplicables.

Esto incluye regulaciones sobre impacto ambiental, sustentabilidad, movilidad y protección civil. Busca garantizar la seguridad, habitabilidad y

sustentabilidad de las edificaciones, lo que implica considerar aspectos como la eficiencia energética, el uso responsable de recursos y la minimización del impacto ambiental durante y después de la construcción. Las Normas Técnicas Complementarias se actualizan periódicamente para reflejar los avances y necesidades en materia de construcción y sustentabilidad. (ARNAL 2023)

Además, menciona que las nuevas edificaciones y, las ya existentes, deben incluir elementos sustentables buscando minimizar su impacto ambiental y maximizar la eficiencia energética procurando cuidar y preservar el hábitat urbano.

Estos objetivos se pueden lograr por medio del Diseño Bio Climático, uso de materiales ecológicos, optimización del uso de la energía, adecuada utilización del agua y el adecuado manejo de los residuos sólidos.

IX.5.3. Normas Técnicas Complementarias del RCDF

Las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en México abordan la sustentabilidad de manera integral. Establecen requisitos técnicos que deben cumplir las construcciones para garantizar su seguridad, sustentabilidad y eficiencia energética.

Los aspectos más importantes que estas normas establecen son:

- a) Eficiencia energética: Promueven el uso eficiente de la energía en las edificaciones.
- b) Uso de materiales sustentables: Fomentan el uso de materiales que tienen un menor impacto ambiental.
- c) Gestión del agua: Incluyen disposiciones para el uso eficiente del agua y su reutilización.
- d) Aprovechamiento de la luz natural: Buscan maximizar el uso de la luz natural para reducir el consumo de energía eléctrica.
- e) Espacios verdes: Promueven la creación de áreas verdes y la integración de la vegetación en el diseño urbano.

Estas normas se actualizan periódicamente para reflejar los avances en tecnología y prácticas de construcción sustentable para establecer criterios y requerimientos ambientales mínimos para que la edificación contribuya al bienestar de los ocupantes, a la mitigación de impactos ambientales, al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y busca inducir una planeación donde integre lo medioambiental y vincule a su entorno tanto urbano como social y natural.

IX.5.4. Ley Ambiental de Protección a la Tierra 2024

Fue publicada el 18 de julio de 2024, es un nuevo marco normativo que busca proteger el medio ambiente de forma integral, enfocándose en la biodiversidad, la gestión del agua y la regulación de la mancha urbana.

Esta ley, que abrogó la anterior legislación, introduce conceptos como los "cinturones verdes" para detener la expansión urbana, establece la obligación de las constructoras de destinar un 3% de sus presupuestos a medidas ambientales y promueve la participación ciudadana, la certificación de edificaciones sustentables y la recuperación de ecosistemas.

Objetivos principales de la nueva Ley Ambiental

- **Conservación y aprovechamiento sustentable:** Proteger la biodiversidad, restaurar ecosistemas y garantizar la funcionalidad de los recursos naturales.
- **Gestión del agua:** Fortalecer la captación, tratamiento y reutilización de agua pluvial.
- **Control de la expansión urbana:** Crear "cinturones verdes" para evitar el avance de la mancha urbana hacia el suelo de conservación y clasificar áreas como naturales protegidas y sujetas a conservación.
- **Desarrollo sostenible:** Fomentar la producción agropecuaria y artesanal, así como el turismo alternativo.

En este nuevo marco, los **cinturones verdes** adquieren relevancia estratégica como zonas de transición entre áreas urbanas y espacios naturales, con funciones ecológicas, sociales y paisajísticas clave para el desarrollo sustentable de la ciudad.

IX.5.5. Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX

Regula la gestión integral de riesgos y la protección civil en la Ciudad de México, tiene como objetivo principal garantizar la vida e integridad física de todas las personas que habitan, transitan o visitan la CDMX. (SEGOB 2019)

Establece las bases y modalidades para la prevención, atención, recuperación y reconstrucción de los daños y pérdidas ocasionados por situaciones de emergencia, desastres y contingencias, así como la coordinación de las autoridades y la participación ciudadana en estas actividades.

Fue publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 05 de junio de 2019 y tuvo su última reforma el 28 de abril de 2023. Entre sus disposiciones se encuentran:

- a. Garantizar progresivamente el Derecho a la Ciudad con enfoque de Interculturalidad.
- b. Regular la integración, organización, coordinación y funcionamiento del Sistema de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX.
- c. Establecer los mecanismos de coordinación del Gobierno de la CDMX y las Alcaldías, así como los derechos y obligaciones de los particulares para la salvaguarda de las personas, sus bienes, el entorno y funcionamiento de los servicios vitales y los sistemas estratégicos ante la eventualidad de los fenómenos perturbadores reduciendo el riesgo de desastres.

Se alinea con el Programa Nacional de Protección Civil 2022-2024 que a la vez se armoniza con instrumentos internacionales como el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030 (ONU 2018).

Su propósito es fortalecer las acciones de prevención frente a nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes, implementando medidas integrales e inclusivas de carácter económico, estructural, jurídico, social, sanitario, cultural, educativo, ambiental, tecnológico, político e institucional.

IX.5.5.1. Programa Interno de Protección Civil

Es requerido por la Ley Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México para todo inmueble del sector público, social y privado catalogado como de mediano y alto riesgo

Es un instrumento de planeación y operación que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo de la Administración Pública Federal y los sectores privado y social, que previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o desastre dentro de su entorno.

Su propósito principal es el diseño y activación de medidas preventivas y de respuesta ante escenarios de emergencia, que permitan garantizar la continuidad de las funciones sustantivas de la institución u organismo, salvaguardar la integridad física de las personas que laboran o concurren como usuarios a sus inmuebles y proteger los bienes propiedad de estos. (SEGOB 1991)

IX.6. Referencias

- ARNAL Simón, Luis y BETANCOURT Máx. Reglamento de construcciones para el Distrito Federal: reglamento, normas técnicas complementarias, ilustraciones y comentarios, gráficas, planos y lineamientos. - 14a. ed.- México, Trillas, 2023.
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) Secretaria de Salud. NOM-016-SSA3-2012. DOF 08/01/2013.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917, Artículo 4° Derecho a la Salud. Párrafo adicionado DOF 03-02-1983. Reformado DOF 08-05-2020
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1917). México: Congreso Constituyente. Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 5 de febrero de 1917. México.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Ley general de Cambio Climático. D.O.F 06/06/2012. Última reforma DOF 01/04/2024.
- ISO 14001:2015 Environmental Management System Implementation Guide. Revisado en 20/05/2024.
- LACY Tamayo Rodolfo (2016) Estrategias y Políticas para Enfrentar el Cambio Climático. SEMARNAT México.
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal: D.O.F. 15/07/2010, 15 Julio 2010.
- Ley General de Asentamientos Humanos: D.O.F. 21/07/1993, 21 Julio 1993.
- Ley General de Salud. (1984). Ley General de Salud. Artículo 4°. Diario Oficial de la Federación (DOF), 7 de febrero de 1984. México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (1988). Artículo 15. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. México.
- Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G. 2681-P/Rev. 3), Santiago
- Secretaría de Economía. Catálogos de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 17/03/2016.
- Secretaría de Gobernación, Guía para la implementación del Programa Interno de Protección civil, Dirección General de Protección civil, 1991.
- Secretaría de Gobernación, Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX, Programa Interno de Protección Civil, SEGOB México, 2019.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Delitos Ambientales, SEMARNAT, México, 1997.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. NOM 087 SEMARNAT SSA1 2002.
- Secretaría de Salud. NOM-025-SSA1-2014.
- Secretaría del Medio Ambiente. Ley y Reglamento Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal DOF 13/01/2021. Última reforma publicada 23/04/2021.

X. Propuesta de Modelo para la Evaluación de la Sustentabilidad

X.1. El análisis de la sustentabilidad en hospitales

Es un proceso integral que analiza el desempeño ambiental, social y económico de un proyecto, entidad o actividad. Su objetivo es determinar cómo estas acciones afectan el entorno y cómo pueden mejorarse para minimizar el impacto negativo y maximizar los beneficios positivos. Evaluar la sustentabilidad implica analizar el desempeño ambiental, social y económico de un proyecto o entidad. Las metodologías y herramientas más comunes son las siguientes:

Metodologías de Evaluación

- **Análisis del Ciclo de Vida (ACV):** Este método evalúa el impacto ambiental de un producto o servicio a lo largo de toda su vida útil, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.
- **Indicadores de Sustentabilidad:** Los indicadores cuantificables, como la huella de carbono, la huella hídrica y la eficiencia energética, permiten medir y comparar el desempeño sustentable de diferentes proyectos.
- **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):** Este proceso sistemático identifica, predice y evalúa los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente antes de que se tomen decisiones importantes.
- **Certificaciones y Normas:** Programas como LEED, BREEAM y las Normas ISO (por ejemplo, ISO 14001 para gestión ambiental) proporcionan marcos y criterios específicos para evaluar y certificar la sustentabilidad.

Herramientas de Evaluación

- **Software de Gestión de Sustentabilidad:** Herramientas como SimaPro, GaBi y OpenLCA facilitan el ACV y otras evaluaciones ambientales.
- **Matriz de Evaluación de Sustentabilidad:** Utiliza matrices que combinan criterios de sustentabilidad con escalas de evaluación para analizar y comparar alternativas.
- **Modelos de Simulación:** Herramientas como los modelos de dinámica de sistemas (por ejemplo, el modelo WORLD3) simulan interacciones complejas entre factores económicos, sociales y ambientales para prever el impacto de decisiones estratégicas.

Estas metodologías y herramientas ayudan a obtener una visión integral y detallada de la sustentabilidad de proyectos y organizaciones, facilitando la toma de decisiones informadas para mejorar su desempeño sostenible.

X.2. Metodologías que Evalúan la Sustentabilidad

La evaluación de la sustentabilidad es un proceso que busca medir y analizar la capacidad de un sistema (que puede ser un edificio existente, un proyecto, una empresa, una ciudad, un país, etc.) para mantenerse a largo plazo sin agotar los recursos o causar daño irreversible al medio ambiente. Esta evaluación se realiza considerando tres dimensiones principales:

- **Sustentabilidad ecológica:** Se refiere a la capacidad de un ecosistema de mantener su estado en el tiempo, manteniendo para ello los parámetros de volumen, tasas de cambio y circulación invariables o haciéndoles fluctuar cíclicamente en torno a valores promedio.
- **Sustentabilidad económica:** Definida como la cantidad máxima que un individuo puede consumir en un período determinado de tiempo sin reducir su consumo en un período futuro.
- **Sustentabilidad social:** Se considera alcanzada cuando los costes y beneficios son distribuidos de manera adecuada tanto entre el total de la población actual como entre las generaciones presentes y futuras. (SALDIVAR 2002).

Debido a esto, la evaluación de la sustentabilidad busca asegurar un equilibrio entre la eficiencia económica, la equidad social y la escala óptima del subsistema económico.

A nivel internacional ya existen diferentes metodologías que permiten hacer edificios sustentables, así como hacer la medición y la evaluación de los que ya están contruidos como son el Passive House originado en Alemania, la Certificación LEED de Estados Unidos, el Sistema BREEAM de Reino Unido o la Red Española para el Desarrollo Sostenible.

Cada una de estas metodologías tiene sus propios méritos y se utilizan a diferentes niveles (regional, nacional e internacional) y en diferentes contextos. La elección de la metodología a utilizar dependerá del contexto específico y de los objetivos de la evaluación.

X.2.1. Passive House (Passivhaus)

El concepto de "Passive House" se desarrolló en Alemania en los años 80 y constituye una evolución de las casas de bajo consumo energético. Una casa pasiva o casa solar pasiva o hábitat pasivo, es un tipo de construcción o de casa en la que se utilizan los recursos de la arquitectura bioclimática combinados con una eficiencia energética muy superior a la construcción tradicional.

Debido a la excelente calidad térmica de los materiales de aislamiento del edificio (paredes, ventanas y puertas), al uso de las fuentes de calor internas y a la minimización de las pérdidas de ventilación con un sistema controlado con recuperación de calor, la vivienda pasiva no necesita los mecanismos de refrigeración ni calefacción convencionales. (WASSOUF 2014).

La expresión pasivo se usa para definir el principio de captación, almacenamiento y distribución capaz de funcionar solo, sin aportaciones de energía adicional. El edificio Passivhaus tiene un consumo muy bajo de energía para calefacción y refrigeración. Comparado con la normativa vigente actual en Alemania, gasta aproximadamente un 80% menos de energía para su acondicionamiento térmico. (LOZANO 2016).

El primer edificio construido con el estándar Passivhaus se localizó en Darmstadt, Alemania, en 1990, y fue ocupado en los años siguientes. En septiembre de 1996 el Passivhaus-Institut fue fundado en Darmstadt con el objetivo de promocionar y controlar este estándar. Se estima que se han construido miles de casas con el Estándar Passivhaus muchas de estas en Alemania y Austria.

En el caso de Passivhaus España, y ya que dicho país tiene un clima menos severo, se podría llegar a una mejora del 60% respecto al consumo estándar de un edificio nuevo, y se conseguiría así la mejor clasificación energética posible. Según la definición del proyecto de investigación europeo "Passive-on", la casa Passivhaus en clima mediterráneo cumple las siguientes condiciones:

- Demanda máxima de energía útil para calefacción, 15 kWh/m²año.
- Demanda máxima de energía útil para refrigeración, 15 kWh/m²año.
- La envolvente del edificio debe tener una estanqueidad igual o menor de 0,6 volúmenes/h (medida con una presión de 50 Pascales).

- Consumo máximo de energía primaria para calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria (ACS) y electricidad, 60 kWh/m²año.

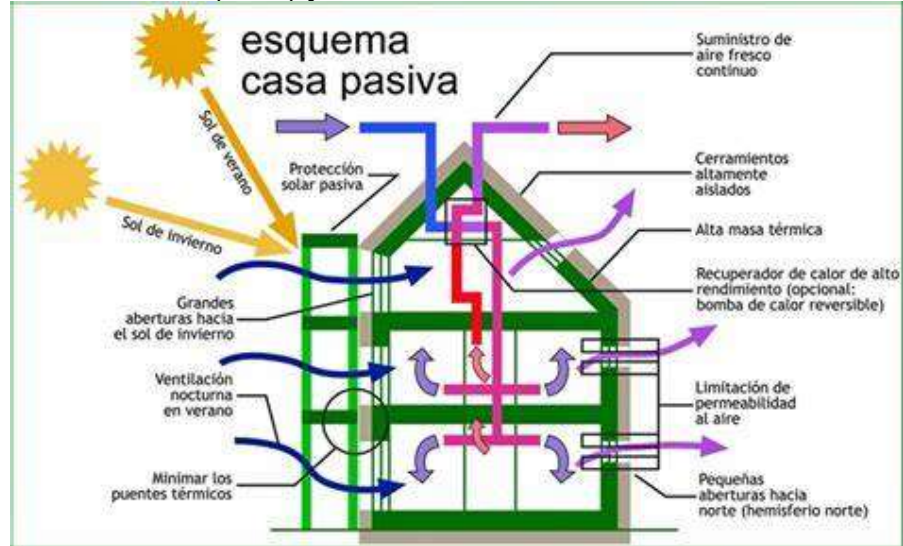


Imagen 8. Esquema del Principio Passivhaus.

El primer edificio certificado bajo el estándar Passivhaus de España se realizó en 2009, y se trata de la vivienda Assyce-Ecoholística en Moraleda de Zafayona, Granada. Además, España cuenta con el rascacielos Passivhaus más alto del mundo, la Torre Bolueta, que se encuentra en Bilbao y es obra del estudio Navarro V Arquitectos. El edificio empezó a construirse en junio de 2015 y finalizó su construcción en 2018, contando con una altura total de 88 metros.



Imagen 9. Ubicado en el citado barrio bilbaíno de Bolueta, es el edificio Passivhaus más alto del mundo.

X.2.2. Método de Evaluación Medioambiental del Organismo de Investigación de la Construcción (BREEAM)

BREEAM Es un sistema de evaluación ambiental de edificaciones más reconocidos a nivel internacional. Desarrollado en el Reino Unido en 1990, su propósito es medir y certificar el desempeño ambiental de edificios en distintas etapas: diseño, construcción y operación. Evalúa criterios como eficiencia energética, uso del agua, materiales sostenibles, gestión de residuos, salud y bienestar, transporte, contaminación y ecología. Cada categoría otorga puntos que se suman para determinar el nivel de certificación, desde “Aprobado” hasta “Excepcional”.

Este método promueve la mejora continua en la construcción sostenible, incentivando prácticas responsables y decisiones informadas desde el diseño arquitectónico. **BREEAM** se adapta a distintos tipos de edificaciones (hospitales, oficinas, viviendas, etc.) y contextos locales, lo que lo hace útil para proyectos que buscan alinearse con estándares internacionales.

X.2.3. Excelencia en el diseño para mayores eficiencias EDGE

EDGE Es una certificación internacional desarrollada por la Corporación Financiera Internacional (IFC), parte del Grupo Banco Mundial, que promueve la construcción sostenible en países emergentes. Su enfoque se basa en la eficiencia de recursos, evaluando tres áreas clave: energía, agua y materiales. Para obtener la certificación, un edificio debe demostrar al menos un 20% de ahorro en cada una de estas categorías en comparación con una construcción convencional. Utiliza una plataforma digital que permite simular el impacto ambiental y económico de distintas estrategias de diseño, facilitando decisiones informadas desde etapas tempranas del proyecto.

Este sistema es especialmente útil para desarrollos urbanos que buscan reducir su huella ecológica sin comprometer la viabilidad financiera. Su metodología es ágil, accesible y adaptable a distintos tipos de edificaciones, incluyendo hospitales, viviendas, oficinas y escuelas. Se ha convertido en una herramienta estratégica para alinear proyectos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), fomentar la resiliencia urbana y mejorar la calidad ambiental.

X.2.4. Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental (LEED)

La Certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, por sus siglas en inglés) es un sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios sustentables creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos. Entre los beneficios que proporciona esta evaluación se encuentran:

- Espacios con mejores condiciones para la salud y productividad.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Acceso a incentivos fiscales.
- Disminución en los costos de operación y residuos.
- Incremento del valor de sus activos.
- Ahorro energético y de recursos.

“Los edificios representan casi el 40% del CO2 relacionado con la energía mundial y son fundamentales para abordar el cambio climático. De todos los créditos LEED, el 35% se relaciona con el cambio climático, el 20% tiene un impacto directo en la salud humana, el 15% tiene un impacto en los recursos hídricos, el 10% afecta la biodiversidad, el 10% se relaciona con la economía verde y el 5% tiene un impacto en la comunidad y los recursos naturales”. (U.S. Green Building Council 2021).

Esta certificación es empleada por desarrolladoras, constructoras y gobiernos en todo el mundo para obtener grandes beneficios para los edificios nuevos, pero también intervenir a los edificios ya existentes.

LEED se ha consolidado como el sistema de evaluación para edificaciones sustentables más amplio del mundo con cerca de 80,000 proyectos participantes alrededor de 162 países, incluyendo más de 32,500 proyectos comerciales certificados.

Desde sus inicios, alrededor del año 2000, hasta la actualidad, este sistema, que procura la eficiencia energética, ha ido en constante evolución tomando en cuenta tendencias contemporáneas en la industria de la construcción, bienes raíces y estudios ambientales. (U.S. Green Building Council 2021).

Se busca establecer a los edificios con certificación LEED como fundamentales para abordar el cambio climático y cumplir con los objetivos Environmental Social Governance (ESG), mejorar la resiliencia y apoyar a comunidades. LEED es un sistema holístico que no se centra simplemente en un elemento del edificio, como la energía, el agua o la salud.

En su lugar, mira el panorama general, teniendo en cuenta todos los elementos críticos que trabajan juntos para crear el mejor edificio posible. El objetivo de LEED es crear mejores edificios para:

- Reducir la contribución al cambio climático global
- Mejorar la salud humana individual
- Proteger y restaurar los recursos hídricos
- Proteger y mejorar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos
- Promover ciclos de materiales sostenibles y regenerativos
- Mejorar la calidad de vida de la comunidad

Los requisitos para obtener la Certificación Leed es la siguiente:

Para alcanzar la certificación, existe una serie de lineamientos que se deben cumplir. Con estas medidas se pueden lograr soluciones para el adecuado manejo de energía y agua, así como disminuir el impacto medio ambiental de los edificios, con base en los requerimientos de la normatividad LEED.¹⁰

A través de un sistema de sumatoria de puntos, donde los prerrequisitos obligatorios (que no dan puntos) y créditos (opcionales) permiten alcanzar uno de los cuatro niveles de certificación posibles:



CERTIFICADO
40 - 49 puntos



PLATA
50 - 59 puntos



ORO
60 - 79 puntos



PLATINO
80 - 110 puntos

Imagen 10. Certificaciones LEED y sus clasificaciones.

¹⁰ Bioconstrucción y Energía Alternativa S.A. de C.V. (2023 10 01) <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>

X.2.5. Red Española para el Desarrollo Sostenible

La Sustainable Development Solutions Network (SDSN) es una red global que trabaja bajo los auspicios del secretario general de las Naciones Unidas para movilizar a las universidades, los think tanks y los laboratorios nacionales del mundo en acciones para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODES) y el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. Fue establecida en 2012 por el ex secretario general de la ONU, Ban Ki-Moon, y el economista y profesor de renombre mundial, Jeffrey Sachs

De esta red global surgió La Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS-SDSN Spain), es una subdependencia en España de la (SDSN). Esta red establece alianzas entre el ámbito académico, empresarial, institucional y la sociedad civil. Su objetivo principal es trabajar en la consecución de la Agenda 2030¹¹. Las principales líneas de actuación de la REDS son:

- Participar en el debate mundial para establecer los nuevos objetivos de desarrollo después del Acuerdo de París del 2015, apoyando a los gobiernos nacionales que participen y dirijan las negociaciones globales.
- Promover un programa de Iniciativas Resolutivas que puedan llegar a transformar el desarrollo sostenible.
- Presentar proyectos de desarrollo sostenible organizados por miembros de la red como, por ejemplo, iniciativas locales o regionales que puedan suponer importantes contribuciones al desarrollo sostenible.
- Promover la educación para el desarrollo sostenible.
- Ayudar a los gobiernos en el diagnóstico de los retos de desarrollo sostenible de carácter local, regional y nacional, así como en la elaboración de estrategias y trayectorias de desarrollo sostenible sectoriales.

Además, la REDS desarrolla varios programas y actividades, como el diálogo estratégico sobre la Agenda 2030 y proyectos que movilizan al mundo académico, empresarial y gubernamental de cara a una iniciativa colaborativa a favor de las trayectorias nacionales y regionales, que promueven economías sostenibles.

¹¹ Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). (2024). Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en España. <https://www.reds-sdsn.es/>

X.3. Indicadores para la evaluación de la sustentabilidad

Los indicadores de sustentabilidad son medidas o métricas que se utilizan para evaluar y monitorear el desempeño de una organización o sistema en términos de sustentabilidad. Estos indicadores pueden abarcar diferentes ámbitos, como el ambiental, social y económico, y su selección depende de los objetivos y características de cada caso. (QUINTERO 2018).

Como resultado de las reuniones del IPCC se han definido varios indicadores de desarrollo sustentable que abarcan aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales. Estos indicadores ayudan a entender la problemática de la sustentabilidad y a diseñar estrategias y políticas en esta materia. Para el efecto de esta investigación se toman en cuenta los siguientes indicadores:

X.3.1. Huella Ecológica

La huella ecológica, también conocida como huella medioambiental, es una forma de medir el impacto que la humanidad ejerce sobre el planeta. Es la superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un individuo, así como la necesaria para absorber los residuos que genera. Se utiliza como indicador de sustentabilidad de escala internacional, para medir el impacto de nuestros hábitos en el entorno. Este concepto surge de los siguientes aspectos:

- a) Para producir cualquier tipo de bienes y servicios se necesita un flujo de materiales y de energía que provienen de sistemas ecológicos.
- b) Una vez están producidos esos bienes y servicios hasta el final de su vida útil, se necesitan sistemas ecológicos para absorber los residuos generados, tanto durante el proceso de producción, como en el uso de los productos finales.
- c) La producción de bienes y servicios, así como la materia final, requieren un espacio físico que es también ocupado con infraestructuras, viviendas, equipamientos, que reduce de igual forma el terreno de los sistemas ecológicos.
- d) Cabe mencionar que la Huella Ecológica contiene a su vez otros indicadores como son la Huella de Carbono, la Huella Hídrica y el Tratamiento de Residuos Sólidos.

X.3.2. Diseño Bioclimático.

Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

La arquitectura bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o procesos de construcción que son responsables con el medio ambiente y ocupan recursos de manera eficiente durante todo el tiempo de vida de una construcción.

Además, tiene impacto en la salubridad de los edificios a través de un mejor confort térmico, el control de los niveles de Bióxido de Carbono (CO₂) en los interiores, una mayor iluminación y la utilización de materiales de construcción no tóxicos avalados por declaraciones ambientales.

Al implementar el diseño bioclimático se consigue un gran confort e incluso llegar a ser sustentable en su totalidad. (GARZÓN 2007).

X.3.3. Huella de carbono

Este indicador mide las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades de una organización, producto o servicio. Refleja la cantidad total de GEI emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

Los gases de efecto invernadero atrapan el calor en la atmósfera de la Tierra, contribuyendo al fenómeno conocido como el efecto invernadero. Según Al Gore, Premio Nobel de la Paz 2007, ex vicepresidente de Estados Unidos y activista ambiental se realizó un análisis de los componentes de los GEI. Estos son: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) metano (CH₄), Carbón Negro, Halocarbonos y los Óxidos Nitrosos. Estos gases, al acumularse en la atmosfera, son los principales causantes del calentamiento global. (GORE 2010)

Medir la **Huella de Carbono** es determinante para combatir el calentamiento global y por consecuencia el cambio climático, para entender el impacto ambiental de nuestras actividades y encontrar formas de reducirlo.

X.3.4. Huella Hídrica

“Es un indicador que mide el uso directo o indirecto que los seres humanos hacen del agua dulce en el planeta” (HOEKSTRA, 2002).

Su uso se analiza en estudios medioambientales y de sostenibilidad para medir el volumen total de agua dulce que se emplea en la producción de los bienes y servicios de una empresa, o simplemente, del volumen de agua consumido de forma directa por un individuo o una comunidad. La huella hídrica se mide en unidades de volumen (litros o metros cúbicos) por unidad de producto fabricado o servicio consumido.

- **Huella hídrica verde:** Contiene la fracción de huella que procede directamente del agua de lluvia o nieve y que se almacena en el suelo en capas superficiales al alcance de las plantas.
- **Huella hídrica azul:** Se refiere al agua que procede o se capta de fuentes naturales o artificiales mediante infraestructuras o instalaciones operadas por el ser humano.
- **Huella hídrica gris:** Se refiere al volumen de agua contaminada en los procesos y que posteriormente es necesario diluir para cumplir con los parámetros exigidos por la normativa sectorial del cauce u organismo receptor de los vertidos finales de proceso. (AgroDer, 2012).

X.3.5. Clasificación y Tratamiento de Residuos Sólidos

El manejo adecuado de residuos es un proceso que consiste en recolectar, transportar, tratar y eliminar los desechos generados por las actividades humanas. El objetivo es evitar la contaminación del agua y el suelo, así como para reducir los riesgos para la salud pública. Lo primero es separar los residuos dependiendo de su origen para posteriormente darles un tratamiento, se llevan hasta las plantas de selección donde se trata de manera concreta a cada tipo de residuo.

A través de algunos sistemas como la incineración, además de reducir el volumen de residuos se puede recuperar energía al recuperar el calor de la incineración. Se puede calentar agua, que a su vez puede ser utilizada para la calefacción, como generador de vapor o para generar energía eléctrica mediante un conjunto de turbina de vapor y alternador. (TELLO, HENRÍQUEZ y ASTORGA, 2022)

X.3.6. Materiales Ecológicos

Los materiales ecológicos son aquellos que minimizan el impacto ambiental respecto de su alternativa convencional. Son materiales cuyas características físicoquímicas y de proceso productivo los convierten en una mejora a nivel técnico en cuanto a su desempeño. Son materiales amigables con el medio ambiente tanto en su fabricación, transporte, uso y desecho, si es que lo tuviera; pero también amigables con la población por su inocuidad o los beneficios que aporta.

Los materiales ecológicos para la construcción son aquellos que han sido fabricados con técnicas y materias primas sostenibles. Estas materias primas son naturales y reciclables, por lo que son más duraderas que las tradicionales; unos materiales que, por cierto, están teniendo una creciente demanda en los últimos años. (GHOREISHI, 2011).

X.3.7. Flora Endémica

Es el conjunto de especies vegetales que solo habitan en un lugar determinado, como una región, un país, un continente, un bioma o una localidad, no se encuentran de manera natural en ninguna otra parte del mundo. En arquitectura, la incorporación de flora endémica puede ofrecer numerosos beneficios y se utiliza de varias maneras:

1. **Jardines y Espacios Verdes:** La flora endémica se utiliza en jardines y espacios verdes para la renovación ambiental al convertir el CO² en oxígeno a través de la fotosíntesis. Además, crear ambientes que reflejan la biodiversidad local. Esto no solo embellece el entorno, sino que también ayuda a preservar las especies nativas.
2. **Sostenibilidad:** Al utilizar plantas nativas, se reduce la necesidad de riego y mantenimiento, ya que estas plantas están adaptadas al clima y las condiciones del suelo locales.
3. **Educación y Conciencia Ambiental:** Los jardines con flora endémica pueden servir como herramientas educativas para enseñar a las personas sobre la importancia de la biodiversidad y su conservación.
4. **Integración con el Entorno:** La flora endémica se puede integrar en el diseño de edificios para crear una conexión más estrecha con el entorno natural, mejorando la calidad de vida de los ocupantes y promoviendo un sentido de pertenencia a la región. (CHACALO 2011).

X.3.8. Referencias

- AgroDer, (2012). Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.
- Bioconstrucción y Energía Alternativa S.A. de C.V. (2023 10 01) <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>
- CHACALO Hilu, A., & Corona Nava-Esparza, V. (2009). Árboles y arbustos para ciudades. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Consejo de Construcción Ecológica de EE. UU. (2021). Antología de investigación de estrategias constructivas promotoras de la salud.
- GARZÓN Beatriz (2007) Arquitectura Bioclimática. Nobuko. Buenos Aires. ISBN: 9789875840966.
- GHOREISHI Kusha (2011) Eco materiales y construcción sostenible. EOI Escuela de Organización Industrial.
- GORE Al (2010). Nuestra elección: un plan para resolver la crisis climática. Gedisa, Barcelona.
- Guía de estudio de diseño y construcción de edificios de LEED AP del USGBC.
- HOEKSTRA, A. Y. (2002). Water Footprint: The total volume of freshwater used to produce goods and services consumed by an individual, community, or business. Instituto de Educación del Agua de la UNESCO.
- LOZANO Reina, Marta (2016). Passivhaus: adaptación al clima mediterráneo. TFG. E.T.S. Arquitectura (UPM). Archivo UPM.
- QUINTERO Soto, María Luisa, y Carlos Fonseca Hernández, (2008) Coordinadores. Desarrollo Sustentable: aplicaciones e indicadores. México, D.F.: Cámara de Diputados, LX Legislatura/Miguel Ángel Porrúa, (LIBRUNAM: HC140.E5 D455).
- Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). (2024). Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en España. <https://www.reds-sdsn.es>
- SALDÍVAR, A., Barrera, A., Rosales, P., & Villaseñor, E. (2002). Tres metodologías para evaluar la sustentabilidad: 10 años después de Río. Investigación Económica, 62(242), 159-176.
- SRIVASTAVA Charu (2021). Antología de investigación sobre estrategias de construcción que promueven la salud. US Green Building Council. EE. UU.
- TELLO Espinoza, Pilar; Henríquez, Carlos; Astorga, Ignacio; Rihm, Alfredo. Hospitales + limpios: guía para la gestión de residuos en establecimientos de salud. Banco interamericano de desarrollo.
- WASSOUF Micheel (2014) De la casa pasiva al estándar Passivhaus. Editorial GG. Barcelona.

X.4. Revisión de la Sustentabilidad en Hospitales en el Mundo

X.4.1. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

El Grupo aborda la evaluación de la sustentabilidad desde múltiples perspectivas, enfocándose en la mitigación del cambio climático, la adaptación y la vulnerabilidad. En su Sexto Informe de Evaluación, el IPCC destaca que las actividades humanas, especialmente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), han causado un calentamiento global significativo (IPCC 2021 – 2022).

El Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6) se divide en tres partes principales, cada una publicada por un Grupo de Trabajo diferente:

- **Trabajo del Grupo I:** "La Ciencia del Cambio Climático" (2021). Este informe proporciona una actualización sobre los aspectos científicos del cambio climático, incluyendo la física del sistema climático y los gases de efecto invernadero.
- **Trabajo del Grupo II:** "Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad" (2022). Este informe se centra en los impactos del cambio climático en los sistemas naturales y humanos, así como en las estrategias de adaptación y la vulnerabilidad.
- **Trabajo del Grupo III:** "Mitigación del Cambio Climático" (2022). Este informe aborda las opciones y estrategias para mitigar el cambio climático, incluyendo políticas y medidas económicas.

Subraya la necesidad de reducir las emisiones de GEI para limitar el calentamiento global a 1.5°C o 2°C, y menciona que las políticas y medidas actuales no son suficientes para alcanzar estos objetivos. Además, el IPCC señala que las comunidades vulnerables son las más afectadas por el cambio climático, a pesar de haber contribuido menos a las emisiones históricas.

En lo relacionado a la sustentabilidad en Hospitales el informe menciona la importancia de adaptar la infraestructura de salud para hacerla más resiliente frente a los impactos del cambio climático.

Esto incluye mejorar la eficiencia energética, la eficiencia hídrica, utilizar materiales ecológicos en la construcción y planificar la ubicación de los hospitales para minimizar riesgos.

Además de, evaluar y reconvertir los hospitales existentes para planificar, diseñar y construir los nuevos con el enfoque de la sustentabilidad.

X.4.2. Salud sin daño

Salud sin Daño (Health Care Without Harm) es una organización no gubernamental internacional que trabaja para transformar el sector del cuidado de la salud en todo el mundo para que reduzca su huella ambiental, se convierta en un punto de referencia para la comunidad en materia de sostenibilidad y se posicione como líder del movimiento global para la salud y la justicia ambientales.

Desde 1996, Salud sin Daño trabaja con el sector salud para reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de residuos en sus establecimientos y, al mismo tiempo, transformar la cadena de suministro y promover acciones en materia climática.

Salud sin Daño trabaja con hospitales, sistemas de salud, gobiernos y organismos internacionales a fin de acelerar en todo el mundo los procesos de descarbonización del sector, creación de resiliencia y construcción de liderazgo en materia de políticas climáticas.

Una de las principales iniciativas de Salud sin Daño es la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, cuenta con más de 1750 instituciones miembro en más de 80 países que están usando la innovación para transformar al sector salud y promover un futuro saludable para las personas y el planeta (COHEN 2023).

X.4.3. Red global de hospitales verdes y sustentables

En 2012, a través de una serie de eventos alrededor del mundo, se lanzó la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, una iniciativa de Salud sin Daño que reúne a hospitales, centros de atención de la salud, sistemas de salud y organizaciones profesionales y académicas vinculadas con el sector que buscan reducir su huella ecológica y promover la salud ambiental pública.

La Red Global se sustenta en el compromiso de los miembros de poner en práctica la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables, tiene por objeto apoyar los esfuerzos existentes en todo el mundo para promover una mayor sostenibilidad y salud ambiental en el sector del cuidado de la salud (COHEN 2024).

X.5. Revisión de la Sustentabilidad de Hospitales en México

El hospital sustentable, también conocido como hospital verde, es aquel que se esfuerza por optimizar sus recursos y minimizar su impacto ambiental. Estos hospitales están diseñados para ahorrar en el consumo de energía y agua, aprovechar la iluminación natural y utilizar materiales de construcción con bajas emisiones de CO₂.

De acuerdo con La Secretaría de Salud, en México, un Hospital Sustentable fortalece los servicios de salud en armonía con el medio ambiente mientras da tratamiento a sus pacientes utilizando tecnologías para la salud, técnicas de gestión de recursos naturales y la implementación de prácticas renovables (JARAMILLO 2023).

Para conseguir estos objetivos los Hospitales sustentables utilizan tecnologías limpias para la salud y el medio ambiente y conservan los recursos naturales como valor agregado a los servicios prestados.

El hospital sustentable equilibra las necesidades de los usuarios y el medio ambiente, mientras consume menos recursos y reduce la producción de residuos y emisiones al medio. (ALMAGUER 2013).

X.5.1. Programa Hospital Seguro ante Desastres Verde e Inteligente.

El Programa Hospital Seguro ante Desastres es una iniciativa diseñada para garantizar que los hospitales y centros de salud puedan seguir operando a su máxima capacidad durante y después de un desastre.

Los objetivos del programa son los siguientes:

1. Protección de la Vida: Asegurar que las edificaciones hospitalarias sean capaces de resistir fenómenos destructivos con daños mínimos, protegiendo así la vida de los ocupantes.
2. Protección de la Inversión: Garantizar que las instalaciones y equipos hospitalarios sufran daños mínimos y continúen operativos durante desastres.
3. Protección de la Función: Mantener o mejorar la capacidad de los hospitales para proporcionar servicios de salud como parte de la red a la que pertenecen.

Los Componentes del Programa son:

- a) Evaluación de Seguridad Hospitalaria: Utiliza el Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH) para evaluar su ubicación, factores estructurales, no estructurales y funcionales de los hospitales.
- b) Reforzamiento Estructural: Implementación de medidas para fortalecer el equipamiento y la infraestructura hospitalaria y hacerla más resiliente frente a desastres.
- c) Capacitación y Formación: Desarrollo de capacidades a través de talleres y diplomados para el personal de salud en temas de seguridad hospitalaria.
- d) Planes de Emergencia: Elaboración y seguimiento de planes hospitalarios de emergencias para asegurar una respuesta efectiva durante desastres.

Estos beneficios hacen del Programa Hospital Seguro una iniciativa vital para garantizar que los hospitales puedan seguir operando eficazmente en situaciones de emergencia, protegiendo tanto a las personas como a los recursos. En México, el programa es promovido por la Secretaría de Salud, coordinado a nivel nacional por la Secretaría de Seguridad Ciudadana, con la participación del IMSS, ISSSTE, SEDENA, SEMAR y UAM y, en los estados, por comités estatales, con el objetivo de integrar políticas y regulaciones que aseguren la resiliencia de los hospitales frente a desastres. (OPS 2024)

X.5.2. Caso 1. El Hospital Regional de Tlalnepantla

Un caso digno de tomarse en cuenta es el Hospital Regional de Tlalnepantla que forma parte del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), fue condecorado con la Certificación Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, LEED por sus siglas en inglés, que otorga el US Green Building Council, lo que representa un sello de calidad ambiental. Se inauguró el 8 de octubre de 2012 con una capacidad de 120 camas censables. Es el primero en recibir la certificación LEED en México siendo el séptimo hospital en Latinoamérica en obtener una certificación LEED Plata y se otorgó al haberse enfocado en dos áreas principalmente: uso eficiente de la energía y manejo eficiente del agua.

Tiene una planta de tratamiento de aguas residuales que se utiliza para regar las áreas verdes y para los muebles de baño. Cuenta con un área para residuos reciclables y promueve el manejo forestal responsable. Redujo hasta 35 % de la energía eléctrica que utiliza y a la fecha, registra un ahorro de más de 40 % del agua potable que consume reduciendo su huella hídrica y su huella de carbono.

X.5.3. Caso 2. Clínica-Hospital ISSSTE Mérida

Otro caso relevante es la clínica Hospital del ISSSTE en Mérida Yucatán fue el segundo hospital mexicano en obtener la certificación LEED fue el Hospital del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) situado en Mérida.

Este inmueble fue construido por la empresa mexicana GIA, obtuvo la Certificación LEED ® for Healthcare¹², en su versión 4 al lograr 44 puntos, una de las más importantes a nivel mundial en materia de sustentabilidad convirtiéndose en el primer hospital en México en obtener este reconocimiento. (BETANCOURT 2023).

Por medio de esta certificación, los hospitales de Tlalnepantla y Mérida demuestran un buen manejo de recursos: agua y energía. Incorpora diversas estrategias que además de disminuir su huella ambiental debido a su bajo consumo de energía, agua y recursos, provee una mejor calidad interior para sus ocupantes comparado con otras construcciones convencionales de características similares y ha establecido estrictas políticas de operaciones sustentables. Esta certificación fue obtenida por el hospital después de implementar las siguientes acciones:

1. Agua: 34% de reducción en el consumo de agua potable interior por medio de equipos eficientes y de bajo consumo
2. Agua: 48% de reducción en el consumo de agua potable exterior mediante la instalación de plantas endémicas y sistemas de riego eficiente
3. Energía: 12% mejor desempeño energético que un edificio convencional de características similares
4. Energía: 1.6% del total de la energía utilizada proviene de fuentes renovables instaladas en sitio
5. Materiales: más de 350 toneladas de residuos generados durante la construcción fueron desviados de vertederos
6. Calidad Ambiental Interior: 100% del aire acondicionado opera con refrigerantes de bajo impacto ambiental
7. Calidad Ambiental Interior: 100% de las instalaciones cuentan con la mínima cantidad de plomo, cobre y cadmio permitido
8. Calidad Ambiental Interior: 100% del edificio es un sitio libre de humo de cigarro.

¹² LEED v4 (Leadership in Energy and Environmental Design) Es una adaptación especializada del sistema LEED desarrollada por el U.S. Green Building Council (USGBC) para abordar las particularidades de los entornos de atención médica.

X.6. Referencias

- ALMAGUER José (2013) El Hospital Sustentable Intercultural. Propuesta para el fortalecimiento de los servicios de salud, en armonía con el medio ambiente, tomando en cuenta la multiculturalidad nacional. Secretaría de Salud. México.
- BETANCOURT Enrique (2023 09 17) Clínica-Hospital ISSSTE Mérida
<https://bioconstruccion.com.mx/clinica-hospital-issste-merida/>
- COHEN Gary (2023 10 03) Agenda global para hospitales verdes y saludables
- COHEN Gary (2023 10 03) Salud sin Daño trabaja para transformar el sector salud a nivel mundial
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/29326/HospitalSustentable.pdf>)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021-2022. Sixth Assessment Report (AR6). Geneva: IPCC.
- JARAMILLO Santiago (2023 09 17)
<https://www.gerenciadeedificios.com/201807046009/>
- Organización Panamericana de la Salud. Implementación del Programa Hospital Seguro en México. Washington, D.C.: OPS; 2024. Disponible en:
<https://doi.org/10.37774/9789275327616>.

XI. El Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno (I.A.P.)

XI.1. Hospital histórico como objeto de estudio

Se seleccionó como objeto de investigación el Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno debido a que es un hospital histórico, este se adaptó y evolucionó para cumplir con los requerimientos que solicita la Secretaría de Salud y seguir brindando la atención médica a sus derechohabientes.

XI.1.1 Localización

Su ubicación se encuentra en la manzana que forman las calles de 20 de noviembre, José María Pino Suárez, República de El Salvador y Mesones, en la alcaldía Cuauhtémoc, en el actual Centro Histórico de la CDMX.



Imagen 11. Croquis de localización



Imagen 12. Perspectiva y fachada oeste

En la esquina Noreste donde se encuentra el templo de la Purísima Concepción se cruzan las calles de Pino Suárez y República de El Salvador, en este sitio Hernán Cortés y Moctezuma se encontraron por primera vez.



Imagen 13. Mural que conmemora el encuentro entre Moctezuma y Hernán Cortés

XI.1.2. Hospital de Jesús el primer Hospital de la Nueva España

El Hospital de la Purísima Concepción, llamado después de Jesús Nazareno, también conocido como Hospital de Jesús, es el hospital más antiguo del continente y se encuentra en la Ciudad de México.

Representa el inicio de la obra hospitalaria en la Nueva España, fue construido por orden de Hernán Cortés, cuyo proyecto fue encargado al arquitecto español Pedro Vázquez y la obra ejecutada por Alonso García Bravo¹³.

Para mantener el funcionamiento del Hospital Hernán Cortés dejó campos de cultivo en su testamento para su sostenimiento. A lo largo de los años, varios arquitectos notables de la Nueva España participaron en su construcción y mantenimiento, el cual tardó años para ser acabado en su totalidad.

Este Hospital nació como una obra pía, una obra de caridad para el perdón de los pecados de los excesos cometidos por Cortés durante la conquista, por lo que adosado al mismo existe un templo religioso dedicado a la Purísima Concepción, debido a esta situación el primer director del hospital fue fray Bartolomé de Olmedo. El hospital fue pensado para atender al público sin distinción entre españoles, indígenas y castas¹⁴.

Se tienen informes de su existencia desde 1521 aunque genera algunas controversias sobre la fecha exacta de su apertura, se sabe que ha estado en funcionamiento desde 1524. Hernán Cortés lo convirtió en una institución laica, lo que contribuyó a su supervivencia a lo largo de los siglos, incluso durante las leyes de Reforma.

Inicialmente, el hospital se llamaba “de la Purísima Concepción” o “de la Purísima Concepción de Nuestra Señora”. Sin embargo, después de ganar una rifa entre hospitales, se le atribuyó la imagen de bulto de un Jesús crucificado, considerada milagrosa.

¹³ MURIEL, Josefina (1990). Hospitales de la Nueva España. Tomo I. Fundaciones del siglo XVI. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas/Cruz Roja Mexicana.

¹⁴ JÁUREGUI, Carlos A., and David M. Solodkow. “El Hospital de Jesús de Hernando Cortés y La Fundación Mítica Del Olvido.” 500 Años de La Conquista de México: Resistencias y Apropiaciones, edited by Valeria Añón, CLACSO, 2022.

Desde entonces, se conoce como “Hospital de Jesús”. La iglesia de Jesús Nazareno forma parte de este histórico conjunto, junto con el área de servicios y el cementerio ya desaparecido.

Aunque Cortés no vivió para ver la conclusión del hospital, finalmente fue dedicado en 1665 con la imagen de Jesús Nazareno donada por Juan Manuel de Solórzano. Otra versión es que fue donada por una indígena noble llamada Jerónima Petronila y el hospital fue renombrado en honor de la imagen cuando finalmente fue dedicado en 1665. En 1646, el hospital fue el sitio de la primera autopsia a un reo ajusticiado, realizada en el continente americano por Juan Correa, para enseñar anatomía a los estudiantes de medicina de la Real y Pontificia Universidad de México.

Los restos de Cortés fueron colocados por el Virrey Revillagigedo, a un lado del altar del templo que, con el cementerio, el hospital y los espacios de servicio forman el conjunto. Manuel Tolsá creó un busto del conquistador, así como su escudo de armas, en bronce.

En agosto de 1882, hubo una propuesta para trasladar los restos y colocarlos junto a los de algunos de los héroes de la Guerra de la Independencia Mexicana, pero eso causó un alboroto en el que algunos trataron de profanar la tumba dentro de la iglesia. Los restos se trasladaron a un sitio seguro, en secreto. En el testamento de Hernán Cortés se decía que el gobierno de la Nueva España debía seguir manteniendo el hospital, y tras la Independencia, la familia del conquistador se encargó de solventar sus gastos.

De esta manera, a diferencia de otros nosocomios de la época, éste nunca pasó por manos religiosas y siempre se apegó a la ciencia médica. Para el siglo XX, en 1944 el presidente Manuel Ávila Camacho, inauguró el nuevo edificio frente a la Av. 20 de noviembre.

En el mes de octubre de 1955, visitó el Hospital de Jesús el entonces presidente de la República Don Adolfo Ruiz Cortines, para inaugurar el edificio de Mesones, perteneciente al Nosocomio, y que construyó su patrono el Dr. Benjamín Trillo. El 17 de marzo de 1956 en este hospital, se realizó el primer caso de cirugía cardíaca abierta en México.

En la actualidad, el hospital se identifica de la siguiente manera:

Misión:

Ofrecer atención médica hospitalaria de calidad con calidez y seguridad a través de un servicio profesional oportuno y personalizado para la población que lo solicite

Visión:

Ser la primera institución médica de calidad en el Centro Histórico de la Ciudad de México, con casi 500 años de historia y tradición, promoviendo y conservando la salud de la población

Cabe mencionar que, desde su fundación, el Hospital de Jesús tuvo cambios e intervenciones. En los años recientes ha tenido que realizar importantes modificaciones para cumplir, dentro de lo posible, los requerimientos solicitados por la Secretaría de Salud Federal y de la CDMX, todo esto con el propósito de seguir funcionando como unidad de atención a la salud.

Es un Hospital que funciona como Institución de Asistencia Privada (I.A.P.) de segundo nivel de atención médica. Las especialidades y servicios con los que cuenta el Hospital son las siguientes.

XI.1.3. Especialidades y Servicios (“Hospital de Jesús”)¹⁵

Cardiología	Oncología
Cirugía General	Ortopedia
Cirugía Maxilofacial	Otorrinolaringología
Cirugía Plástica	Pediatría
Consulta General y chek up	Psicología
Dermatología	Psiquiatría
Gineco Obstetricia	Rehabilitación
Medicina General	Reumatología
Medicina Interna	Traumatología
Neumología	Urgencias
Neurología	Urología
Oftalmología	Vascular Periférico

¹⁵ <http://hospitaldejesus.com.mx/index.php/servicios/cardiologia?view=category&id=8>

XI.1.4. Capacidad Física

La capacidad física de un hospital se refiere a la dotación de recursos físicos, humanos, tecnológicos, bienes raíces, máquinas y equipos que tiene para procesar insumos y materia prima y prestar servicios. La capacidad del Hospital es:

- Planta Baja y 5 Niveles
- Camas Censables Funcionales: 20
- Camas no Censables: 20
- Consultorios: 60
- Generales:30
- Especializados:30
- Urgencias:2
- Otros:5

XI.1.5. Contexto Urbano

El contexto urbano del Hospital de Jesús se refiere a todo el conjunto de elementos que lo rodean y en el que se desarrollan actividades que no tienen una relación directa. Este análisis es fundamental para comprender como los espacios se integran de manera armónica con su contexto.

En el caso del hospital de Jesús, el contexto se compone de muchos locales comerciales, bancos, farmacias, restaurantes y museos, por estar ubicado en el primer cuadro de la Ciudad de México sobre avenidas principales.



Imagen 14. Contexto urbano del Hospital de Jesús.

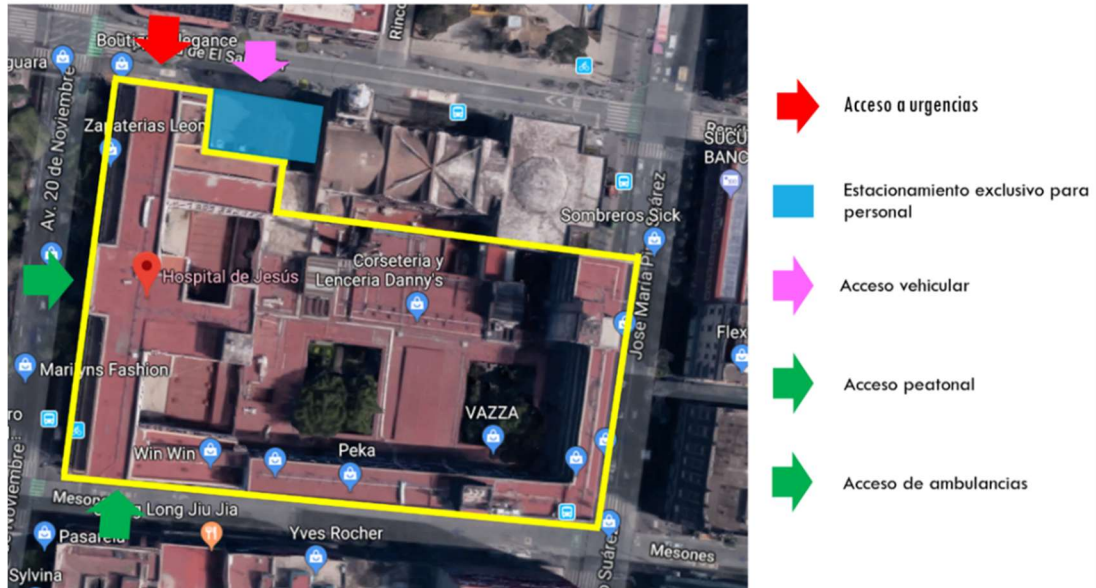


Imagen 15. Vista satelital mostrando los principales accesos al Hospital.

XI.1.6. Vistas de Exteriores del Hospital de Jesús



Imagen 16. Av. Pino Suárez y República de El Salvador.



Imagen 17. Mesones y José María Pino Suárez



Imagen 18. Av. 20 de Noviembre y República de El Salvador.



Imagen 19. Av. 20 de Noviembre y Mesones

Durante muchos años se financió a través de las rentas que para ello destinó Cortés, quien dispuso también en su testamento que sus herederos se encargarían de su mantenimiento; estos así lo hicieron durante muchos años, hasta que en 1932 el hospital quedó a cargo de un grupo de médicos los cuales lo administran conformando el Patronato del Hospital de Jesús.

A continuación, se enlistan las áreas que conforman al hospital dependiendo de sus características y funciones:

Almacén	Consulta externa
Anatomía Patológica	Cuarto de Máquinas
Áreas Jardineadas	Enseñanza
Auxiliares de Diagnostico	Farmacia
Auxiliares de Tratamiento	Gobierno
Central de Gases Medicinales	Hospitalización
Cocina	Servicio de Urgencias
Comedor	Telecomunicaciones

En esta investigación “Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad de los hospitales existentes en México”, se está tomando en cuenta el total del Hospital de Jesús, incluidas las zonas de tránsito, estas son:

- Las áreas administrativas y de preparación, y se encuentran los baños y vestidores, todas las áreas de ingreso público.
- Las áreas que brindan servicio de abastecimiento, soporte y mantenimiento al hospital: cuarto de máquinas, equipos hidrosanitarios, eléctricos, vapores y condensados, telecomunicaciones, gases medicinales, informática y cómputo.
- Las áreas exteriores donde se encuentran las áreas ajardinadas, estacionamientos, andadores, pasillos externos, plazas, explanadas y entradas del hospital.

XI.1.7. Especificaciones con la superficie del terreno y valores

El predio donde se encuentra el hospital tiene un área total de terreno de: 10,640.17 m²; de acuerdo con la **Secretaría de Planeación, Ordenamiento Territorial y Coordinación Metropolitana** (anteriormente SEDUVI) debe de tener el 40% de área libre y una superficie máxima de construcción de 49,259 m². En su etapa de mayor ocupación contó con una capacidad de atención de 150 camas censables (en la actualidad opera solo con 20 camas), 20 camas no censables, 21 consultorios de medicina general, 7 de especialidades, 2 servicios de urgencias. El total de superficie construida es de 6517.39 m².

XI.2. La Sustentabilidad del Hospital de Jesús (I.A.P.)

En México, la importancia de la evaluación de la sustentabilidad permite identificar las áreas de oportunidad para mejorar la funcionalidad de políticas públicas que buscan promover el desarrollo sustentable bajo la supervisión de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) de la CDMX.

Para la identificación y análisis de la sustentabilidad, se realizaron recorridos por las diferentes zonas que componen al Hospital de Jesús con el objetivo de identificar el estado de sus espacios e instalaciones

Como parte de esta investigación se incorpora el Programa Médico Arquitectónico original con el que fue proyectado el Hospital para su fundación y operación en el siglo XVI, así como las plantas arquitectónicas originales y la distribución de los espacios de atención a la salud.

Se incluye también el programa Médico Arquitectónico Actual que se puso en funcionamiento con la ampliación del Hospital realizada en el Siglo XX por el arquitecto José Villagrán, así como las plantas arquitectónicas de los nuevos edificios y fotografías tanto interiores como exteriores haciendo una descripción del estado actual del Hospital.

Los indicadores de la Sostenibilidad – Sustentabilidad fueron seleccionados como resultado de la revisión de los Conceptos sobre Modelo, Salud, Sustentabilidad-Sostenibilidad, entre otros. De manera adicional se tomó en cuenta la revisión del Marco Normativo Nacional e Internacional en lo que corresponde a las leyes medioambientales.

El análisis de las diferentes metodologías para la evaluación de la Sustentabilidad- Sostenibilidad, aunque varían en detalles y enfoques, comparten varios puntos clave en común para que sean aplicables y comparables en diferentes contextos. Para hacer el análisis de la sustentabilidad en el Hospital de Jesús se revisaron las plantas arquitectónicas de los edificios existentes que se presentan a continuación.

XI.2.1. Programa Médico Arquitectónico Parte Antigua

Programa Médico- Arquitectónico Superficie Total: 7,087.32m²

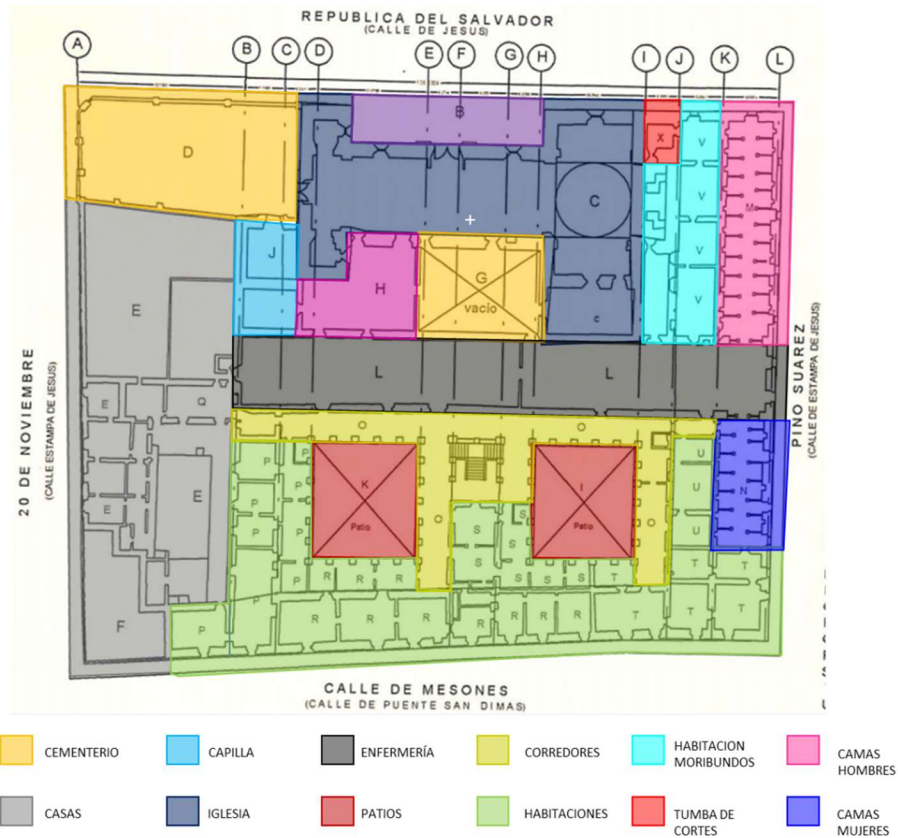
Espacios Fisonómicos: Enfermería
Capilla
Iglesia – Sacristía

Espacios Distributivos: Vestidores
Circulaciones
Escaleras

Espacios Exteriores: Patios de Claustro
Cementerio

Símbol	Descripción	Superficie
A	Acceso principal al Hospital (Fachada Oriente)	130.20 m ²
B	Plaza de acceso a la Iglesia (Fachada Norte)	1068.47m ²
C	Interior de la Iglesia y Sacristía	531.40 m ²
D	Cementerio antiguo	1036.13m ²
E	Casa No. 13 con vivienda alta y al norte casa No. 15 Con el terreno del camposanto	160.88m ²
F	Casa ajena No. 26 de convento Santa Clara	119.70m ²
G	Otro cementerio antiguo	241.05m ²
H	Patiecito que sirve de comunicación de la iglesia al hospital	262.18m ²
I	Patio primero a la entrada al hospital	66.83m ²
J	Capilla de la Santa Escuela	261.05m ²
K	Patio segundo del hospital con su estanque de agua	738.52m ²
L	Enfermería con falta de ventilación	243.00 m ²
M	Enfermería de los hombres 20 camas	148.40m ²
N	Enfermería de las mujeres 11 camas	483.58m ²
O	Corredores que sirven de comunicación	364.07m ²
P	Habitaciones del Mayordomo	51.43m ²
Q	Cocina del Hospital	378.71m ²
R	Habitaciones del Sr. Médico	175.03m ²
S	Habitaciones del Padre Capellán	279.24m ²
T	Habitaciones del Padre Capellán 1°	95.03m ²
U	Habitaciones del Cirujano	207.00m ²
V	Habitaciones del enfermo moribundo	45.32m ²
X	Tumba de Cortés	130.20 m ²

XI.2.2. Planta Arquitectónica Planta Baja Antigua¹⁶



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

SUPERFICIE TOTAL: 7,087.32 m²

Simbología:

Simbología:	Superficie:
A Acceso principal al Hospital (Fachada Oriente)	
B Plaza de acceso a la Iglesia (Fachada Norte)	130.20 m ²
C Interior de la Iglesia y Sacristía	1068.47m ²
D Cementerio antiguo	531.40 m ²
E Casa No. 13 con vivienda alta y al norte casa No. 15	
F Con el terreno del campo santo que dan renta	1036.13m ²
G Casa ajena No. 26 de convento santa Clara	160.88m ²
H Otro cementerio antiguo	119.70m ²
I Patiecito que sirve de comunicación de la iglesia al hospital	241.05m ²
J Patio primero a la entrada al hospital	262.18m ²
K Capilla de la Santa Escuela	66.83m ²
L Patio segundo del hospital con su estanque de agua	261.05m ²
M Enfermería con falta de ventilación	738.52m ²
N Enfermería de los hombres 20 camas	243.00 m ²
O Enfermería de las mujeres 11 camas	148.40m ²
P Corredores que sirven de comunicación	483.58m ²
Q Habitaciones del Mayordomo	364.07m ²
R Cocina del Hospital	51.43m ²
S Habitaciones del Sr. Médico	378.71m ²
T Habitaciones del Padre Capellán	175.03m ²
U Habitaciones del Padre Capellán 1°	279.24m ²
V Habitaciones del Cirujano	95.03m ²
X Habitaciones del enfermo moribundo	207.00m ²
Y Tumba de Cortés	45.32m ²

¹⁶ DUARTE Salvador (2002).

XI.2.3. Planta Arquitectónica Planta Alta Antigua¹⁷



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

SUPERFICIE TOTAL: 7,087.32M2

Simbología:

		Superficie:
A	Acceso principal al Hospital (Fachada Oriente)	
B	Plaza de acceso a la Iglesia (Fachada Norte)	130.20 m2
C	Interior de la Iglesia y Sacristía	1068.47m2
D	Cementerio antiguo	531.40 m2
E	Casa No. 13 con vivienda alta y al norte casa No. 15	
	Con el terreno del campo santo que dan renta	1036.13m2
F	Casa ajena No. 26 de convento santa Clara	160.88m2
G	Otro cementerio antiguo	119.70m2
H	Paticito que sirve de comunicación de la iglesia al hospital	241.05m2
I	Patio primero a la entrada al hospital	262.18m2
J	Capilla de la Santa Escuela	66.83m2
K	Patio segundo del hospital con su estanque de agua	261.05m2
L	Enfermería con falta de ventilación	738.52m2
M	Enfermería de los hombres 20 camas	243.00 m2
N	Enfermería de las mujeres 11 camas	148.40m2
O	Corredores que sirven de comunicación	483.58m2
P	Habitaciones del Mayordomo	364.07m2
Q	Cocina del Hospital	51.43m2
R	Habitaciones del Sr. Médico	378.71m2
S	Habitaciones del Padre Capellán	175.03m2
T	Habitaciones del Padre Capellán 1°	279.24m2
U	Habitaciones del Cirujano	95.03m2
V	Habitaciones del enfermo moribundo	207.00m2
X	Tumba de Cortés	45.32m2

¹⁷ DUARTE Salvador (2002). Óp. Cit. pág. 166.

XI.2.4. Programa arquitectónico parte actual planta baja¹⁸

Superficie total: 3,384.50 m²

PROGRAMA MÉDICO-ARQUITECTÓNICO	SUPERFICIE	TOTAL:
3,384.50M2		
Espacios:	Fisonómicos:	Oficinas Generales
		Zona de Urgencias
		Cuarto de máquinas
		Sala de Rayos X
Distributivos:		Vestíbulos
		Circulaciones
		Escaleras Principales
Esp. Exteriores:		Patio Oriente
		Patio Poniente
Complementarios:		Oratorio
		Farmacia
		Sociología

Simbología:	Superficie:	Simbología:	Superficie:
Oficinas Generales	694.27m2	Cuarto de Máquinas	540.06m2
Privado y Sala de Juntas	147.11m2	Cuarto de máquinas	202.20m2
Patio interior de oficinas	46.11m2	Guarda Tambos e incinerador	35.92m2
Oficina de Personal	38.72m2	Lavandería	189.75m2
Jefe de enfermeras	14.84m2	Bomba de Cobalto	64.80m2
Jefe de contabilidad	11.39m2	Aseo	26.33m2
Enfermeras	46.46m2	Control	21.06m2
Contabilidad	58.99m2	Vestíbulos	182.50m2
Sanitarios	61.60m2	Vestíbulo sur	88.56m2
Oficinas Generales	112.13m2	Vestíbulo poniente	66.21m2
Sala de espera	32.70m2	Vestíbulo oriente	27.73m2
Circulación	23.22m2	Circulaciones Horizontales	967.17m2
Administrador	29.70m2	Pastillos de claustro bajo	967.17m2
Admisión Conmutador	60.24m2	Circulaciones Verticales	77.70m2
Caja	11.06m2	Escalera Principal	77.70m2
Zona de Urgencias	72.87m2	Espacios Exteriores	530.83m2
Sanitario de Urgencias	6.00m2	Patio Oriente	249.40m2
Sala de espera de urgencias	20.25m2	Patio Poniente	281.43m2
Cuarto de aseo para urgencias	3.10m2	Espacios Complementarios	129.80m2
Urgencias adultos	25.60m2	Oratorio	31.39m2
Urgencias pediátricos	17.92m2	Farmacia	48.19m2
Rayos X	189.30m2	Sociología	50.22m2
Camilla	17.60m2		
Jefatura	15.95m2		
Archivo Rayos X	14.30m2		
Interpretaciones	13.20m2		
Cuarto Oscuro	8.40m2		
Sala de espera	31.85m2		
Vestidor No. 1	3.64m2		
Vestidor No. 2	3.90m2		
Sala de rayos X No. 1	28.00m2		
Control No. 1	10.00m2		
Sanitario No. 1	4.46m2		
Sala de rayos X No. 2	25.36m2		
Control No. 2	6.70m2		
Sanitario No. 2	5.94m2		

¹⁸ SALMERÓN Óscar et al (2020). Análisis Hospital de Jesús, I.A.P. UAM Xochimilco México 2020.pag. 39.

XI.2.5. Programa arquitectónico parte actual planta alta¹⁹

Superficie total: 3,017.57 m²

PROGRAMA MÉDICO-ARQUITECTÓNICO SUPERFICIE TOTAL:		
<u>3,017.57M2</u>		
Espacios:	Fisonómicos:	Consulta Externa
		Laboratorios
		Tococirugía
		Terapia Intensiva
		Quirófanos
		Comedor
Distributivos:		Pasillos del Claustro Alto
		Escalera Principal
		Vestíbulo Poniente
		Vestíbulo Oriente
		Vestíbulo Sur

Simbología:	Superficie:
Consulta Externa	662.22m2
Sala de Espera	22.63m2
Toilet	4.95m2
Cuarto de Aseo	4.95m2
Donadores de sangre	22.78m2
T. de M. No. 1	11.39m2
T. de M. No. 2	11.39m2
Detención oportuna del Cáncer	35.51m2
Toilet (2)	10.05m2
Sala de espera	26.80m2
Sanitarios (5)	73.70m2
Archivo vivo	38.86m2
C. M. G.	28.92m2
C. M. G.	21.25m2
C. M. G.	21.25m2
Odontología	22.52m2
Odontología	22.52m2
Pediatría	22.52m2
Ortopedia	25.92m2
C. O. N. G.	28.92m2
Oftalmología No. 1	29.90m2
Oftalmología No. 2	29.90m2
Oftalmología No. 3	57.95m2
Sala de espera general	139.20m2
Sanitarios	29.92m2
Laboratorio	138.81m2
Oficina	22.96m2
Lavado	36.22m2
Hematología	27.72m2
Química	13.75m2
Banco de sangre	22.68m2
Muestreo	16.12m2
Tococirugía	89.14m2
Toilet	10.93m2
Recuperación	17.04m2
Labor	13.30m2
Lavado	12.21m2
Expulsión	27.93m2
Séptico	6.75m2
Closet	1.28m2

Simbología:	Superficie:
Quirófanos	500.50m2
Anestesia	6.08m2
Séptico	10.35m2
Recuperación	65.12m2
Control	10.40m2
Dictado y descanso	17.40m2
Circulación entre quirófanos	191.74m2
Descanso No. 1	17.16m2
Baño No. 1	6.60m2
Descanso No. 2	16.50m2
Baño No. 2	6.60m2
Sala de operaciones No. 1	30.69m2
Sala de operaciones No. 2	27.72m2
Sala de operaciones No. 3	29.04m2
Sala de operaciones No. 4	36.30m2
Rayos X portátil	14.85m2
Ortopédico	13.95m2
Comedor	310.00m2
Comedor	91.20m2
Cocina	126.65m2
Refrigerador	6.30m2
Refrigerador	3.15m2
Preparación previa	51.08m2
Toilet	3.80m2
Despensa	28.00m2
Circulaciones	998.56m2
Pasillos de claustro alto	998.56m2
Vestíbulos	151.40m2
Vestíbulo poniente	54.82m2
Vestíbulo oriente	53.82m2
Vestíbulo sur	42.64m2
Circulación Vertical	56.00m2
Escalera principal	56.00m2

¹⁹ SALMERÓN Óscar et al (2020). Óp. Cit., pág. 40-

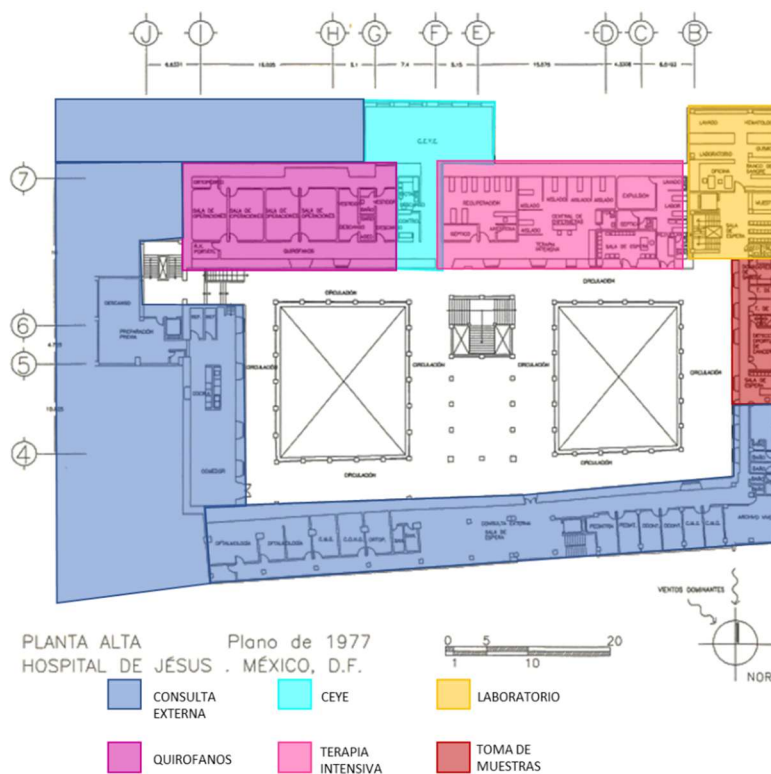
XI.2.6. Plano Planta baja actual²⁰



Simbología:		Superficie:	
Oficinas Generales		694.27m²	
Privado y Sala de Juntas	147.11m ²		
Patio interior de oficinas	46.11m ²		
Oficina de Personal	38.72m ²		
Jefe de enfermeras	14.84m ²		
Jefe de contabilidad	11.39m ²		
Enfermeras	46.46m ²		
Contabilidad	58.99m ²		
Sanitarios	61.60m ²		
Oficinas Generales	112.13m ²		
Sala de espera	32.70m ²		
Circulación	23.22m ²		
Administrador	29.70m ²		
Admisión Conmutador	60.24m ²		
Caja	11.06m ²		
Zona de Urgencias	72.87m²		
Sanitario de Urgencias	6.00m ²		
Sala de espera de urgencias	20.25m ²		
Cuarto de aseo para urgencias	3.10m ²		
Urgencias adultos	25.60m ²		
Urgencias pediátricos	17.92m ²		
Rayos X	189.30m²		
Camilla	17.60m ²		
Jefatura	15.95m ²		
Archivo Rayos X	14.30m ²		
Interpretaciones	13.20m ²		
Cuarto Oscuro	8.40m ²		
Sala de espera	31.85m ²		
Vestidor No. 1	3.64m ²		
Vestidor No. 2	3.90m ²		
Sala de rayos X No. 1	28.00m ²		
Control No. 1	10.00m ²		
Sanitario No. 1	4.46m ²		
Sala de rayos X No. 2	25.36m ²		
Control No. 2	6.70m ²		
Sanitario No. 2	5.94m ²		
Cuarto de Máquinas	540.06m²		
Cuarto de máquinas	202.20m ²		
Guarda Tambos e incinerador	35.92m ²		
Lavandería	189.75m ²		
Bomba de Cobalto	64.80m ²		
Aseo	26.33m ²		
Control	21.06m ²		
Vestibulos	182.50m²		
Vestibulo sur	88.56m ²		
Vestibulo poniente	66.21m ²		
Vestibulo oriente	27.73m ²		
Circulaciones Horizontales	967.17m²		
Pastillos de claustro bajo	967.17m ²		
Circulaciones Verticales	77.70m²		
Escalera Principal	77.70m ²		
Espacios Exteriores	530.83m²		
Patio Oriente	249.40m ²		
Patio Poniente	281.43m ²		
Espacios Complementarios	129.80m²		
Oratorio	31.39m ²		
Farmacia	48.19m ²		
Sociología	50.22m ²		

²⁰ DUARTE Salvador (2002). Óp. Cit. pág. 169.

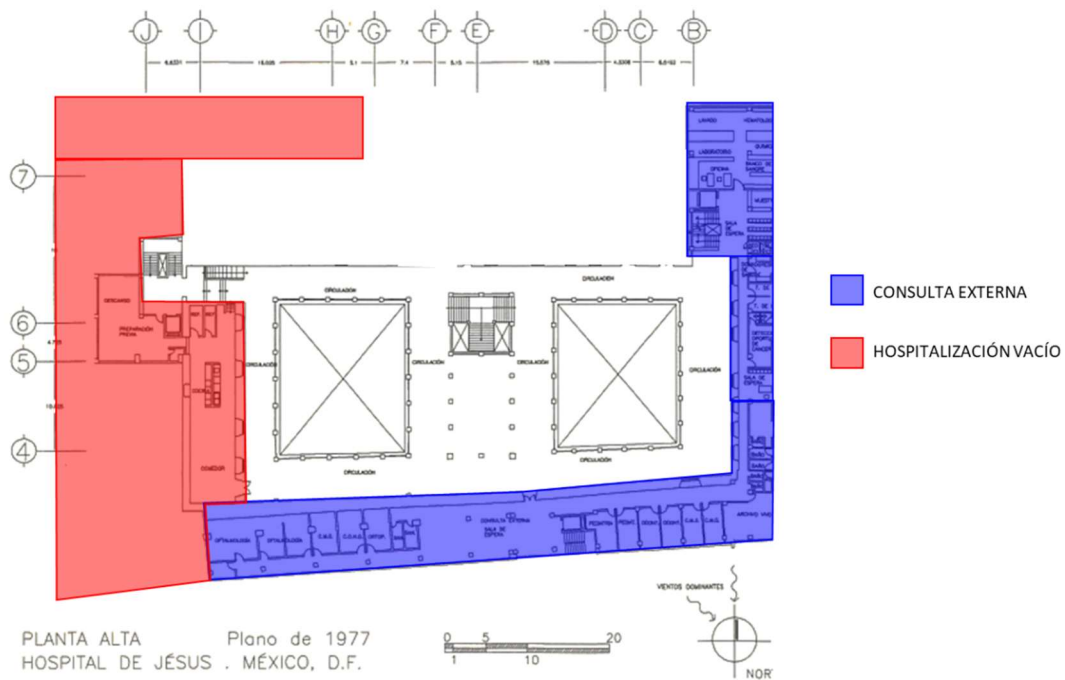
XI.2.7. Primer Nivel Actual²¹



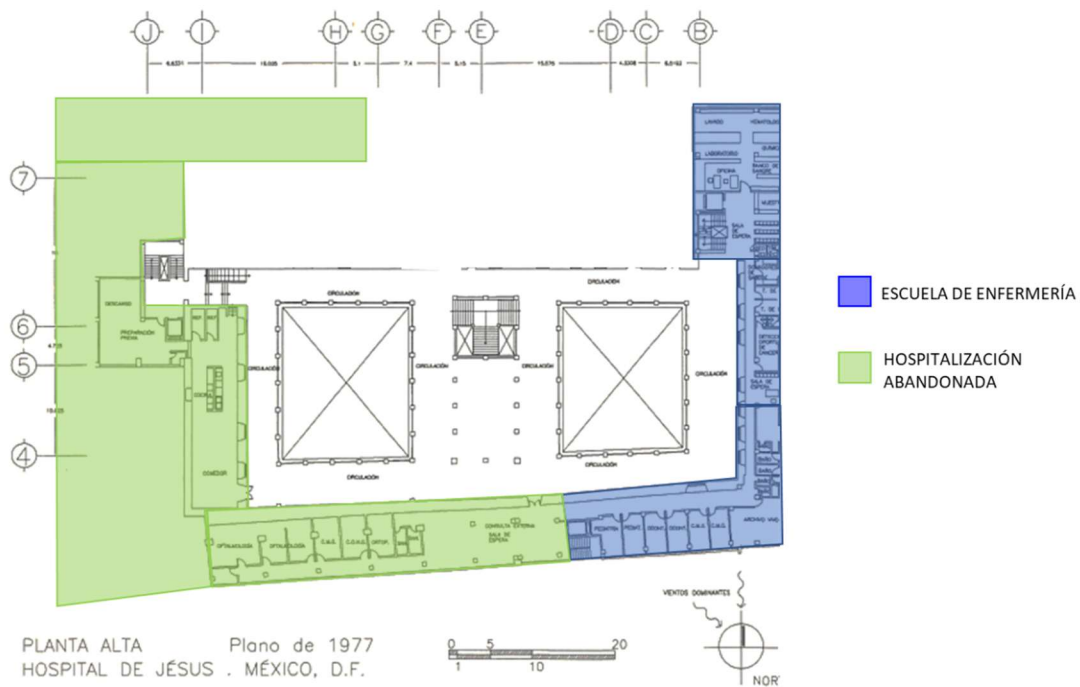
Simbología:	Superficie:		
Consulta Externa	662.22m²	Quirófanos	500.50m²
Sala de Espera	22.63m ²	Anestesia	6.08m ²
Toilet	4.95m ²	Séptico	10.35m ²
Cuarto de Aseo	4.95m ²	Recuperación	65.12m ²
Donadores de sangre	22.78m ²	Control	10.40m ²
T. de M. No. 1	11.39m ²	Dictado y descanso	17.40m ²
T. de M. No. 2	11.39m ²	Circulación entre quirófanos	191.74m ²
Detención oportuna del Cáncer	35.51m ²	Descanso No. 1	17.16m ²
Toilet (2)	10.05m ²	Baño No. 1	6.60m ²
Sala de espera	26.80m ²	Descanso No. 2	16.50m ²
Sanitarios (5)	73.70m ²	Baño No. 2	6.60m ²
Archivo vivo	38.86m ²	Sala de operaciones No. 1	30.69m ²
C. M. G.	28.92m ²	Sala de operaciones No. 2	27.72m ²
C. M. G.	21.25m ²	Sala de operaciones No. 3	29.04m ²
C. M. G.	21.25m ²	Sala de operaciones No. 4	36.30m ²
Odontología	22.52m ²	Rayos X portátil	14.85m ²
Odontología	22.52m ²	Ortopédico	13.95m ²
Pediatría	22.52m ²	Comedor	310.00m²
Ortopedia	25.92m ²	Comedor	91.20m ²
C. O. N. G.	28.92m ²	Cocina	126.65m ²
Oftalmología No. 1	29.90m ²	Refrigerador	6.30m ²
Oftalmología No. 2	29.90m ²	Refrigerador	3.15m ²
Oftalmología No. 3	57.95m ²	Preparación previa	51.08m ²
Sala de espera general	139.20m ²	Toilet	3.80m ²
Sanitarios	29.92m ²	Despensa	28.00m ²
Laboratorio	138.81m²	Circulaciones	998.56m²
Oficina	22.96m ²	Pasillos de claustro alto	998.56m ²
Lavado	36.22m ²	Vestibulos	151.40m²
Hematología	27.72m ²	Vestibulo poniente	54.82m ²
Química	13.75m ²	Vestibulo oriente	53.82m ²
Banco de sangre	22.68m ²	Vestibulo sur	42.64m ²
Muestreo	16.12m ²	Circulación Vertical	56.00m²
Tococirugía	89.14m²		
Toilet	10.93m ²		
Recuperación	17.04m ²		
Labor	13.30m ²		
Lavado	12.21m ²		
Expulsión	27.93m ²		
Séptico	6.75m ²		
Closet	1.28m ²		

²¹ DUARTE Salvador (2002). Óp. Cit. pág. 170-

XI.2.8. Segundo Nivel Actual²²

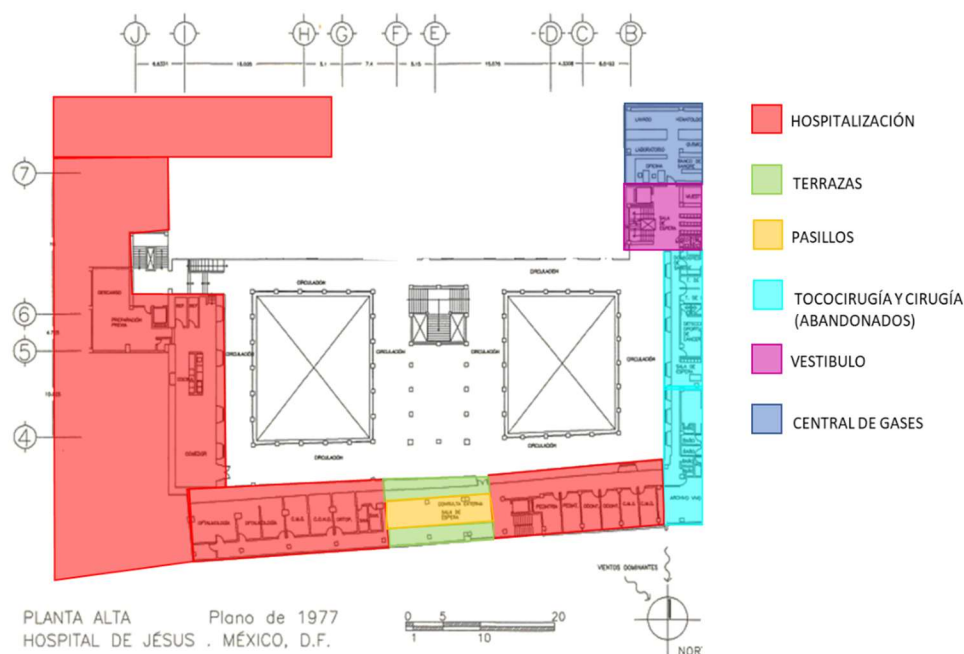


XI.2.9. Tercer Nivel Actual



²² SALMERÓN Óscar et al (2020). Óp. Cit. págs. 43-44.

XI.2.10. Cuarto Nivel Actual²³



XI.3. Tipologías de claustro (original) y poli bloque (remodelación)²⁴

Originalmente, el proyecto tenía un esquema de Claustro, y alrededor de los patios se ubicaban las salas de hospitalización de hombres y mujeres, con planta en “T” y en la intersección de ambos cuerpos se ubicaba el altar en la que el sacerdote oficiaba la misa del día.

Con la remodelación del Arq. Villagrán en el siglo XX, se cambió a la tipología de Poli bloque. Esta tipología posee la particularidad de desarrollarse en varios bloques, unidos o no entre sí por circulaciones horizontales. Habitualmente el cuerpo principal o más significativo es el destinado al área de Hospitalización.

El hospital de Jesús, a pesar de haberse construido en 1524, ha logrado seguir brindando atención médica, gracias a las modificaciones que se han hecho en años posteriores para cumplir con la normatividad sanitaria. En la antigua sacristía, actualmente se conservan las oficinas del patronato, y gran parte de sus acabados y mobiliario original, mientras que el resto del hospital, en las áreas de laboratorio, consulta externa, hospitalización, por mencionar algunos espacios

²³ SALMERÓN Óscar et al (2020). Óp. Cit. pág. 45. Análisis Hospital de Jesús, I.A.P. UAM Xochimilco México 2020.pag. 45.

²⁴ SALMERÓN Óscar et al (2020). Óp. Cit. pág. 60-

Se han modernizado con la incorporación de nuevos equipos, además de mobiliario, para ofrecer servicios de salud acordes a la ciencia médica actual y cumplir, con la normatividad técnica y jurídica aplicable.

Son muy pocas las edificaciones de este tipo que han logrado mantener su funcionamiento original, debido a que la mayor parte o fueron destruidos o actualmente se han convertido en museos.



Imagen 20. Perspectiva del Conjunto desde la esquina de 20 de Noviembre y Mesones.

Cuando Hernán Cortés ordenó la construcción del hospital lo ideó para atender al público sin distinción entre españoles, indígenas y castas. Cabe mencionar que su primer director del hospital fue Fray Bartolomé de Olmedo.

El hospital presenta un estilo barroco, con jardines interiores y arcos de dos niveles sobre pilares y cuenta con una iglesia anexa dedicada a Jesús Nazareno y a la Inmaculada Concepción.

Durante la época prehispánica, existían los Tihuicáns, hospitales que atendían a la población mexicana. Gracias a ello se rescató y combinó conocimientos médicos herbolarios indígenas con métodos europeos.

Como dato curioso Hernán Cortés está enterrado en una de las paredes contiguas a la iglesia del hospital.

XI.4. Referencias

- DUARTE Salvador (2002). Los edificios para la salud, en el enfoque tipológico, una propuesta para su enseñanza. Tesis para obtener el grado de Dr. en Arq. UNAM México 2002.pag. 165 – 170.
- JÁUREGUI, Carlos A., and David M. Solodkow. “El Hospital de Jesús de Hernando Cortés y La Fundación Mítica Del Olvido.” 500 Años de La Conquista de México: Resistencias y Apropiaciones, edited by Valeria Añón, CLACSO, 2022.
- MURIEL, Josefina (1990). Hospitales de la Nueva España. Tomo I. Fundaciones del siglo XVI. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas/Cruz Roja Mexicana.
- SALMERÓN Óscar et al (2020). Análisis Hospital de Jesús, I.A.P. UAM Xochimilco México 2020.pag. 39.

XII. Fundamentación de la Cédula de Evaluación

XII.1. Marco normativo

La sustentabilidad-sostenibilidad en hospitales es un aspecto de gran importancia, para medirla en los edificios hospitalarios se desarrolló la cédula de evaluación de la sostenibilidad-sustentabilidad en hospitales. Esta es una herramienta que permitirá medir y monitorear su nivel de sustentabilidad, asegurando el cumplimiento de normativas y estándares nacionales e internacionales.

Las leyes ambientales nacionales son un conjunto de normativas diseñadas para proteger y preservar el medio ambiente. La normatividad que regula la sostenibilidad en hospitales incluye Leyes, Reglamentos y lineamientos a nivel federal y estatal y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) cuyo cumplimiento es obligatorio a nivel nacional, otras a nivel de las entidades federativas y las municipales.

En México, es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la entidad encargada de regular y promover el cuidado del medio ambiente en México. Esta Secretaría publicó un documento llamado: *“Estrategias y políticas públicas para enfrentar el cambio climático y proteger la biodiversidad”*. Uno de sus esfuerzos más destacados es el *Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024 (PECC)*.

Este programa establece prioridades, estrategias y acciones concretas para reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas, así como para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que ofrece un breve análisis de las estrategias, programas y acciones que realiza el Gobierno de México para conservar la biodiversidad e instrumentar medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático. (LACY 2016)

En el ámbito particular de los Hospitales, se busca transformar los espacios de salud para que sean más eficientes, ecológicos e inclusivos, además de que cumplan con las normas de sustentabilidad, para proteger nuestro planeta, para asegurar un futuro sustentable para las próximas generaciones y proporcionar una mejor atención a los pacientes.

XII.1.1. Leyes Federales, Generales y Nacionales

En lo que corresponde a las leyes en México, como ya se mencionó, se clasifican en varias categorías según su alcance y función:

- **Leyes federales:** Regulan materias específicas dentro del ámbito federal y son aplicadas por autoridades federales.
- **Leyes generales:** Distribuyen competencias entre los distintos niveles de gobierno en materias concurrentes, estableciendo bases mínimas para su regulación.
- **Leyes nacionales:** Se aplican en todo el territorio nacional sin importar el nivel de gobierno, pero se ciñen a la competencia establecida en la Constitución.

XII.1.2. Leyes Generales y su relación con la Sustentabilidad

Como resultado de la revisión de la normatividad nacional en relación e importancia con la sustentabilidad se hizo una selección que es la *base de la fundamentación* para la elaboración de la **Cedula de Evaluación de la Sustentabilidad en el Hospital de Jesús**.

1. **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** Establece que el desarrollo nacional debe ser integral y sustentable, promoviendo el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente.
2. **Ley General de Cambio Climático:** Establece las bases para enfrentar los efectos del cambio climático mediante la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación a sus impactos.
3. **Ley General de Salud.** Establece que es materia de salubridad general la protección del ambiente en lo que se refiere a la salud humana, las actividades de salud pública deben considerar los impactos ambientales y promover prácticas que no dañen el entorno.
4. **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):** Es la ley principal en materia ambiental en México. Establece las bases para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.
5. **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos:** Establece las bases para la prevención de la generación de residuos y su manejo integral, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
6. **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano:** Establece las normas y los instrumentos de gestión para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos en el país.

XII.1.3. Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria en México. Las vinculadas a los hospitales son las siguientes:

- **NOM-087-ECOL-SSA1-2002:** Regula la clasificación y manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI).
- **NOM-016-SSA3-2012:** Establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.
- **NOM-025-SSA1-2014:** Establecer las características mínimas de infraestructura física y equipamiento.
- **NOM-045-SSA2-2005:** Establece los requisitos para la prevención y control de la contaminación del aire en hospitales.
- **NOM-001-SEMARNAT-2021:** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores.

XII.1.4. Leyes y Reglamentos de la ciudad de México

La Ciudad de México (CDMX) cuenta con varias leyes ambientales diseñadas para proteger y conservar el medio ambiente. Se enlistan las siguientes:

- a. **Ley de Desarrollo Urbano de la CDMX y Reglamento.**
- b. **Reglamento de Construcciones para el DF.**
- c. **Normas Técnicas Complementarias del RCDF.**
- d. **Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la CDMX del 2024.**
- e. **Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX.**

El marco normativo mencionado es esencial para la protección ambiental, se establecen las políticas y acciones prioritarias que se implementan para los hospitales en la Ciudad de México, estas regulaciones orientan el cumplimiento de criterios que aseguran tanto la preservación del entorno como la salud pública, integrando aspectos técnicos y administrativos clave para una gestión ambiental responsable. Además de la normatividad nacional (Leyes Generales y NOM), es requisito indispensable incorporar en la Cédula de Evaluación lo señalado en la nueva Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la CDMX del 2024.

Es importante destacar que, para este trabajo, se realizó una revisión exhaustiva de la normativa vigente, seleccionando únicamente los aspectos relacionados con la sustentabilidad y sostenibilidad de los edificios hospitalarios, con el fin de elaborar la Cédula de Evaluación correspondiente.

XII.2. Cedula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales

XII.2.1. Indicadores de la Sustentabilidad-Sostenibilidad en Hospitales

Los indicadores son herramientas que se utilizan para medir y monitorear el desempeño de una organización, sistema o comunidad en términos de sostenibilidad. Abarcan diferentes ámbitos, como el ambiental, social y económico, y su selección depende de los objetivos y características de cada caso.

Para hacer una evaluación general se utilizan diversos indicadores que abarcan aspectos ambientales, sociales y económicos. Los que se propone utilizar para la cédula de evaluación de la sustentabilidad hospitalaria son los siguientes:

1. **Arquitectura Bioclimática 15%:** Su objetivo es identificar si en el hospital está presente el diseño bioclimático, que se tomó en cuenta el entorno y el clima, el grado en que se logró la eficiencia energética y se aprovecharon al máximo la luz solar y la ventilación natural
2. **Eficiencia Energética 30%:** Resulta de analizar el adecuado consumo de energía y de su procedencia debido a que todavía se siguen utilizando combustibles fósiles generando gases de efecto invernadero los cuales contribuyen al calentamiento global y al cambio climático. Se debe de hacer una transición por fuentes de energía alternativa que disminuya las emisiones al medio ambiente. Se mide evaluando el consumo de energía con el aislamiento, la iluminación eficiente y los sistemas de calefacción y refrigeración.
3. **Eficiencia Hídrica 20%:** es un indicador que mide la apropiación humana del agua dulce. Básicamente, nos dice cuánta agua se utiliza para producir algo y de dónde proviene esa agua. La gestión adecuada de la huella hídrica es crucial para garantizar un uso sostenible del agua por lo que se debe considerar tanto la cantidad como la calidad del agua que se utiliza. Se mide tomando en cuenta la relación entre el uso del agua y su rendimiento.
4. **Manejo de Residuos 15%:** El manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios es esencial para proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Los residuos generados en los hospitales se clasifican en tres grandes grupos: **Municipales (RCDF), Industriales, Químicos, Biológico Infecciosos y Peligrosos (RPBI).**
5. **Materiales Ecológicos 10%:** Identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente en el hospital sujeto de la evaluación, el grado en que se utilizaron materiales ecológicos. que minimizan el impacto ambiental y promueven la salud de los ocupantes. Contribuyen a la reducción de emisiones de carbono, del consumo de energía y de recursos naturales (especialmente agua y recursos no renovables).

- 6. Flora endémica 10%:** La presencia de flora endémica (árboles, flores, plantas y cubre suelos) en las áreas exteriores de los hospitales coadyuva a mejorar la calidad del aire generar un ambiente saludable y psicológicamente benéfico para pacientes, visitantes y personal a controlar las velocidades indeseables de los vientos dominantes, a crear reservorios para la fauna endémica y contribuir a la preservación de la biodiversidad.

XII.2.2. Índice de Sustentabilidad Hospitalaria

El Índice de Sustentabilidad-Sostenibilidad en Hospitales es una métrica que evalúa el desempeño de un hospital, considerando diversos aspectos ambientales, sociales y económicos. Este índice se compone de varios indicadores que, en conjunto, proporcionan una visión integral de la sostenibilidad del edificio hospitalario²⁵. Son elaborados por diferentes organizaciones y entidades, su participación depende del contexto y los objetivos que se tengan en consideración. Dentro de los actores involucrados en su elaboración se encuentran: Organizaciones Internacionales (ONU), Gobiernos Nacionales y locales, Organizaciones no Gubernamentales (ONG 's) y Empresas pertenecientes al Sector Privado.

- **Consumo de Energía:** Mide la eficiencia energética del hospital, incluyendo el uso de energías renovables.
- **Gestión del Agua:** Evalúa el consumo y la gestión del agua, incluyendo prácticas de ahorro y reutilización.
- **Manejo de Residuos:** Analiza la gestión de residuos sólidos y peligrosos, conforme a normativas como la NOM-087-ECOL-SSA1-20021.
- **Calidad del Aire Interior:** Monitorea la calidad del aire dentro del hospital para asegurar un ambiente saludable.
- **Uso de Materiales:** Considera el uso de materiales sostenibles y eco-amigables en la construcción y operación del hospital.
- **Impacto Social:** Evalúa las prácticas de responsabilidad social y su impacto en la comunidad.
- **Eficiencia en el Uso de Recursos:** Mide la optimización en el uso de recursos naturales y la reducción de la huella de carbono.

²⁵ Los indicadores de sustentabilidad son métricas específicas que permiten evaluar aspectos individuales, mientras que los índices de sustentabilidad integran varios indicadores para ofrecer una visión general y comparativa del desarrollo sustentable.

XIII. Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales en México

XIII.1. Análisis del Objeto de Investigación

En México, las instituciones del Gobierno Federal que se encargan de cumplir y hacer cumplir la normatividad y de promover la sustentabilidad en los hospitales son la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)** que trabaja en conjunto con la **Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)** y la **Secretaría de Salud (SSA)**. (GONZÁLEZ 2019)

La propuesta de Modelo de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales (MESH) es elaborada para abordar la sustentabilidad de los hospitales, considerando tanto su operación diaria como su impacto en el medio ambiente.

Las metodologías de análisis, evaluación y diagnóstico del impacto ambiental deben ofrecer una visión de las condiciones de la sustentabilidad en hospitales, es un proceso que busca medir y mejorar el impacto ambiental de las operaciones hospitalarias.

Deben ser sencillas, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo, responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas, y proporcionar una base para las comparaciones nacionales e internacionales (cuando sea necesario).

Las evaluaciones de sustentabilidad son fundamentales para implementar métodos y tecnologías que vuelvan eficientes los procesos operativos de un hospital y reduzcan su impacto ambiental, además de identificar brechas que existen entre el estado actual y el estado futuro deseado.

Con este planteamiento se propone la cédula de evaluación de la sustentabilidad de hospitales en México. Esta cédula utiliza seis indicadores, estos son Análisis Bioclimático, Eficiencia Energética, Eficiencia Hídrica, Gestión de Residuos, Materiales Ecológicos, Áreas verdes y Flora Endémica con el objetivo de evaluar y asignar una puntuación dependiendo de su aplicación en los edificios hospitalarios.

XIII.2. Índice de Sustentabilidad

El *Índice de Sustentabilidad en Hospitales* es una medida que evalúa el impacto ambiental y la eficiencia en el uso de recursos dentro de los centros de salud. Se enfoca en aspectos como el consumo energético, la gestión de residuos, el uso de agua y la implementación de tecnologías ecológicas.

Los hospitales sustentables buscan reducir su huella ambiental mediante estrategias como el uso de energías renovables, sistemas de reciclaje y diseños arquitectónicos que optimicen la luz natural y la ventilación.

Con estos parámetros se obtienen la información que posteriormente queda registrada en una serie de tablas a las cuales se les otorga un puntaje dependiendo de su implementación en menor o mayor medida para obtener un coeficiente de sustentabilidad.

Se calcula a partir de estos indicadores, asignando un peso específico a cada uno según su importancia relativa, por lo tanto, refleja el grado en que el hospital cumple con los criterios de sostenibilidad establecidos, permitiendo comparaciones y mejora continua.

Este índice es una herramienta esencial para garantizar que los hospitales operen de manera sostenible, cumpliendo con la normatividad y contribuyendo al bienestar ambiental y social. (LANDA 2022).

Con estos indicadores se propone la siguiente Cédula de Evaluación de la sustentabilidad con la cual se analizan las condiciones de los hospitales y se determina el **Índice de Sustentabilidad Hospitalaria**²⁶ el cual otorga para su evaluación los siguientes valores: **Bajo, Regular Bueno y Alto**.

Mínimo	Máximo	Calificación
0.00	5.99	BAJO
6.00	7.49	REGULAR
7.50	8.69	BUENO
8.70	10.00	ALTO

²⁶ El Índice de Sustentabilidad Hospitalaria es una herramienta utilizada para evaluar y medir el impacto ambiental y la eficiencia en el uso de recursos de los hospitales.

Una vez realizada la evaluación se le asigna un valor a cada uno de los indicadores con los que posteriormente se obtiene un coeficiente promedio. Para obtener dicho coeficiente se debe considerar las siguientes equivalencias:

De esta manera es como se propone realizar la Evaluación de la Sustentabilidad otorgándole una calificación y una propuesta de mejoras con las que puede elevar el nivel que tenga cada hospital. Los hospitales sostenibles no solo son buenos para el planeta, sino que también aportan beneficios económicos y sociales significativos.

La huella Ecológica de un hospital (SEMARNAT 2017). Con ella se mide la cantidad de recursos naturales que se utilizan para su operación, funcionamiento y mantenimiento, así como también la cantidad de residuos y gases contaminantes que se generan.²⁷

Se mide evaluando la cantidad de tierra y agua necesaria para producir los recursos que consume una población y para absorber sus residuos, dado el nivel de tecnología predominante. La fórmula puede resumirse como:

$$\text{Huella Ecológica} = \sum \left(\frac{\text{Consumo de recursos}}{\text{Productividad del recurso}} \right) + \sum \left(\frac{\text{Residuos generados}}{\text{Capacidad de absorción}} \right)$$

La Huella de carbono. Es un indicador con el que se mide las emisiones de gases de efecto invernadero debido a que los Hospitales son fuentes significativas. Se estima que un 17% de las emisiones provienen directamente de los hospitales y otro 12% de fuentes indirectas como la energía comprada. (National Geographic 2022).

La fórmula básica es:

$$\text{Huella de Carbono} = \sum (\text{Consumo de recurso} \times \text{Factor de emisión})$$

²⁷ La huella ecológica es un indicador que mide el impacto ambiental de la humanidad sobre el planeta. Específicamente, se refiere a la superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un individuo o una población y para absorber los residuos que generan.

Medir la **huella de carbono** se obtiene al calcular la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por una persona, organización, evento o producto.

La huella hídrica. Es un indicador con el que se mide el volumen total de agua dulce utilizada para la operación y funcionamiento de un Hospital. Incluye el agua consumida de manera directa e indirecta en todas las etapas operativas y su posible reutilización. (CHAPAGAIN 2024)

Para calcular la Huella Hídrica se divide el uso del agua en tres categorías:

- **Huella hídrica azul:** Agua superficial y subterránea usada directamente.
- **Huella hídrica verde:** Agua de lluvia absorbida por las plantas y utilizada en los cultivos.
- **Huella hídrica gris:** Volumen de agua necesario para diluir los contaminantes y mantener la calidad del agua según los estándares.

Posteriormente se suman las tres categorías para obtener la huella hídrica total.

$$\text{Huella Hídrica Total} = \text{Huella Hídrica Azul} + \text{Huella Hídrica Verde} + \text{Huella Hídrica Gris}$$

El manejo de residuos hospitalarios. Es crucial para proteger la salud pública y el medio ambiente. Incluye la clasificación de residuos según su contenido y peligrosidad, el almacenamiento adecuado en las áreas de generación, métodos de recolección y almacenamiento central, y opciones de tratamiento para reducir riesgos. Se mide la cantidad de residuos generados diaria, semanal o mensualmente. Esto se puede hacer en kilogramos por cama ocupada por día.

XIII.3 Formato de la Cédula

	Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad del Hospital de Jesús	
Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales		
<i>Favor de llenar los siguientes datos:</i>		
1. Información General		
Nombre del Hospital:	Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno	
Institución de procedencia:	Institución de Asistencia Privada	
Ubicación:	Av. 20 de Noviembre 82, Centro Histórico de la Cdad. de México, Centro, Cuauhtémoc, 06090 Ciudad de México, CDMX.	
Altitud del Edificio MSNM:	2240 msnm	
Latitud, Longitud:	19°25'43"N 99°07'59"O / 19.428686, -99.132933	
Número de Pisos:	2 Parte Antigua/6 Parte Nueva	
2. Información del Inmueble		
Número de camas censables:	50	
Superficie del Predio:	6817.00 m ²	
Superficie en Planta Baja:	3,017.57 m ²	
Área construida (m ²):	10,640.17 m ²	
Área habitable (m ²):	10,640.17 m ²	
Área de Salas de espera (m ²):	32.70m ²	
Área de Recepción (m ²):	29.70m ²	
Área de Consulta externa (m ²):	662.22m ²	
Área de sanitarios y baños (m ²):	73.70m ²	
<i>Como complemento a las siguientes preguntas se deberán anexar plantas arquitectónicas y fachadas del edificio.</i>		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

 Casa abierta al tiempo

CyA

Favor de llenar los siguientes datos:

Confort Ambiental

Indicadores	Características	NO CUENTA	BAJO	REGULAR	BUENO	ALTO	PUNTOS	PORCENTAJE
Ventilación Natural	El edificio implementa sistemas de que aprovechen los vientos dominantes para refrescar y ventilar los espacios.			X			0.50	0.75%
Iluminación Natural	El edificio aprovecha el emplazamiento del hospital para maximizar la captación de luz natural, reduciendo la necesidad de iluminación artificial.				X		0.75	1.13%
Confort Higrotérmico	El hospital incorpora materiales de alta eficiencia térmica para mantener una temperatura interior estable sin depender de sistemas de climatización.		X				0.25	0.38%
Calidad del Aire Interior	Las fachadas aprovechan la ubicación y el tamaño de las ventanas para aprovechar la iluminación y ventilación natural para mejora el ambiente interior.	X					0.00	0.00%
Diseño Adaptable	El hospital tiene espacios que se adaptan a diferentes requerimientos, necesidades y funciones sin requerir grandes modificaciones estructurales.	X					0.00	0.00%
Conexión con la naturaleza	El hospital incorpora elementos naturales como plantas, luz natural y vistas al exterior para mejorar el bienestar de los pacientes y el personal			X			0.50	0.75%
Total							2.00	3.00%

Mínimo	Máximo	Resultado
0.00	5.99	BAJO
6.00	7.49	REGULAR
7.50	8.69	BUENO
8.70	10.00	ALTO

XIII.5. Eficiencia Energética

Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad del Hospital de Jesús

Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales

Favor de llenar los siguientes datos:

4. Eficiencia Energética

Consumo de energía

El objetivo de la categoría es la reducción en el consumo energético de los edificios hospitalarios, por medio de la implementación de las estrategias recomendadas:

Indicadores	Características	NO CUENTA	BAJO	REGULAR	BUENO	ALTO	PUNTOS	PORCENTAJE
Equipos de Calefacción	Sistema de Calentamiento Solar de Agua (CSA)					X	1.00	3.00%
Equipo de Aire Acondicionado	Electromecánico/Funciona con combustibles fósiles		X				0.25	0.75%
Generador Eléctrico	Generador eléctrico funciona con Diesel		X				0.25	0.75%
Caldera de Vapor	Caldera de Vapor funciona con Diesel		X				0.25	0.75%
Electricidad consumida (kWh)	121,670.00 kWh mensual aprox			X			0.50	1.50%
Gas natural o L.P. consumido (L)	28500 m3 mensual aprox			X			0.50	1.50%
Diesel Consumido (L)	2000 L mensual aprox		X				0.25	0.75%
Consumo de Watts para focos de espacios interiores:	36500.00 kWh mensual				X		0.75	2.25%
Consumo de Watts para focos de espacios exteriores:	30415.62 kWh mensual				X		0.75	2.25%
¿Cuenta con sistemas de control inteligente de iluminación como sensores de presencia, o balastos regulables?	NO CUENTA	X					0.00	0.00%
¿El edificio cuenta con paneles fotovoltaicos? ¿Cuál es la capacidad del sistema en kWh?	NO CUENTA	X					0.00	0.00%
Total							4.50	13.50%

TOTAL DE CONSUMO ENERGÉTICO 121,662.50 kWh mensual

Como complemento a las siguientes preguntas se deberán anexar plantas arquitectónicas y fachadas del edificio.

	Mínimo	Máximo	Resultado
	0.00	5.99	BAJO
	6.00	7.49	REGULAR
	7.50	8.69	BUENO
	8.70	10.00	ALTO

XIII.6. Eficiencia Hídrica

		Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad del Hospital de Jesús							
Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales									
<i>Favor de llenar los siguientes datos:</i>									
5. Eficiencia Hídrica									
Consumo de Agua									
El objetivo de la categoría es la reducción en el consumo hídrico de los edificios hospitalarios, por medio de la implementación de las estrategias recomendadas:									
Indicadores	Características	NO CUENTA	BAJO	REGULAR	BUENO	ALTO	PUNTOS	PORCENTAJE	
Inodoros eficientes	Solo en la parte nueva del hospital			X			0.50	1.00%	
Grifería eficiente	Solo en la parte nueva del hospital			X			0.50	1.00%	
Regaderas eficientes	En vestidores de personal y cuartos de hospitalización				X		0.75	1.50%	
Uso de agua en áreas de servicio (Cocina - Lavandería)	Uso eficiente de agua			X			0.50	1.00%	
Recolección y uso de agua pluvial	No cuenta con sistema de recolección de agua	X					0.00	0.00%	
Separación de aguas con patógenos y medicamentos	No cuenta con sistema de separación de agua	X					0.00	0.00%	
Separación de aguas grises	No cuenta con sistema de separación de agua	X					0.00	0.00%	
Plantas de tratamiento	No cuenta con planta de tratamiento de agua	X					0.00	0.00%	
Uso de agua tratada en W.C.	No usa agua tratada en W.C.	X					0.00	0.00%	
Riego en áreas verdes	El riego de áreas verdes es con agua tratada		X				0.25	0.50%	
Total							2.50	5.00%	
Agua Total Consumida por Bimestre 2,736 m3									
<i>Como complemento a las siguientes preguntas se deberán anexar plantas arquitectónicas y fachadas del edificio.</i>									
							Mínimo	Máximo	Resultado
							0.00	5.99	BAJO
							6.00	7.49	REGULAR
							7.50	8.69	BUENO
							8.70	10.00	ALTO

XIII.7. Manejo de Residuos

		Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad del Hospital de Jesús							
Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales									
Favor de llenar los siguientes datos:									
6. Generación y Manejo de Residuos									
El objetivo de la categoría es la reducción en la producción de Residuos de los edificios hospitalarios, por medio de la implementación de las estrategias recomendadas:									
Indicadores	Características	NO CUENTA	BAJO	REGULAR	BUENO	ALTO	PUNTUACIÓN	PORCENTAJE	
Residuos Municipales	Adecuada separación de residuos orgánicos		X				0.25	0.25%	
	Adecuada separación de Residuos Inorgánicos			X			0.50	0.50%	
Residuos Industriales	Separación de Residuos Químicos					X	1.00	1.00%	
	Reciclado de Piezas de Mantenimiento				X		0.75	0.75%	
Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)	Separación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)					X	1.00	1.00%	
	Separación de Residuos Radioactivos				X		0.75	0.75%	
	Separación de Residuos Patológicos					X	1.00	1.00%	
	Separación de Medicamentos			X			0.50	0.50%	
Residuos Químicos	Cuenta con contenedores adecuados				X		0.75	0.75%	
Total							6.50	6.50%	
Residuos Totales 3,450 Kg mensual									
Como complemento a las siguientes preguntas se deberán anexar plantas arquitectónicas y fachadas del edificio.									
							Mínimo	Máximo	Resultado
							0.00	5.99	BAJO
							6.00	7.49	REGULAR
							7.50	8.69	BUENO
							8.70	10.00	ALTO

XIII.8. Materiales Ecológicos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad del Hospital de Jesús

CyA

Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales

Favor de llenar los siguientes datos:

7. Materiales Ecológicos

El objetivo de la categoría es el análisis de los materiales ecológicos en los edificios hospitalarios, por medio de la implementación de las estrategias recomendadas:

Indicadores	Características	NO CUENTA	BAJO	REGULAR	BUENO	ALTO	PUNTOS	PORCENTAJE
Incorporación de material reciclado	El hospital utiliza materiales que han sido recuperados y reutilizados de otros productos o proyectos en la construcción de nuevos edificios.			X			0.50	0.75%
Durabilidad y resistencia	El hospital utiliza materiales ecológicos que están diseñados para soportar un uso intensivo y prolongado				X		0.75	1.13%
Propiedades antimicrobianas	Los materiales incluyen agentes que inhiben el crecimiento de bacterias, virus y otros microorganismos, que permitan reducir el riesgo de infecciones intra hospitalarias.					X	1.00	1.50%
Eficiencia energética de los materiales	Los materiales contribuyen a mejorar la eficiencia energética de los edificios por medio de aislamiento térmico, la regulación de temperatura y el consumo energético.				X		0.75	1.13%
Reducción del impacto ambiental	Los materiales están elaborados con fuentes renovables y/o materiales reciclables, para reducir las emisiones de CO2 y otros contaminantes.					X	1.00	1.50%
Fin de su ciclo de vida	Los materiales del hospital pueden ser reciclados o reutilizados, para que su ciclo de vida sea más sostenible.					X	1.00	1.50%
Total							5.00	7.50%

Como complemento a las siguientes preguntas se deberán anexar plantas arquitectónicas y fachadas del edificio.

Mínimo	Máximo	Resultado
0.00	5.99	BAJO
6.00	7.49	REGULAR
7.50	8.69	BUENO
8.70	10.00	ALTO

XIII.9. Áreas Verdes y Flora Endémica

		Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad de los hospitales existentes en México							
Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales									
<i>Favor de llenar los siguientes datos:</i>									
8. Áreas Verdes y Flora Endémica									
El objetivo de la categoría es el análisis del las áreas verdes y la flora endémica en los edificios hospitalarios, por medio de la implementación de las estrategias recomendadas:									
Indicadores	Características	NO CUENTA	BAJO	REGULAR	BUENO	ALTO	PUNTOS	PORCENTAJE	
ÁREAS VERDES									
Beneficios Psicológicos	Las áreas verdes mejoran el estado de ánimo y contribuyen a mejorar la salud mental de sus derechohabientes, personal medico y administrativo.				X		0.75	0.75%	
Espacios de descanso y esparcimiento	Las áreas verdes ofrecen espacios donde los pacientes y sus familias pueden pasar tiempo juntos, y donde el personal puede relajarse durante sus descansos.		X				0.25	0.25%	
Mejorar la calidad del aire	Las especies vegetales mejoran la calidad del aire al absorber dióxido de carbono y liberar oxígeno.			X			0.50	0.50%	
FLORA ENDÉMICA									
Distribución Geográfica Restringida	Las áreas verdes y jardines incorporan especies endémicas de plantas las cuales generan un microclima que beneficie al hospital.		X				0.25	0.25%	
Adaptación al Entorno	Las especies vegetales estan adaptadas al entorno del hospital que influya en mejorar el clima, el suelo y la disponibilidad de agua		X				0.25	0.25%	
Vulnerabilidad	Las especies vegetales soportan la vulnerabilidad a la destrucción de sus hábitats, la invasión de especies no nativas y los cambios climáticos dentro del hospital.	X					0.00	0.00%	
Total							2.00	2.00%	
Como complemento a las siguientes preguntas se deberán anexar plantas arquitectónicas y fachadas del edificio.									
							Mínimo	Máximo	Resultado
							0.00	5.99	BAJO
							6.00	7.49	REGULAR
							7.50	8.69	BUENO
							8.70	10.00	ALTO

XIII.10. Resultado de la Evaluación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

Propuesta de modelo para determinar la sustentabilidad del Hospital de Jesús

CyA

Cédula de Evaluación de la Sustentabilidad en Hospitales

Favor de llenar los siguientes datos:

9. Resultado de la Evaluación

El objetivo de la categoría es la reducción en el consumo de recursos y disminuir los residuos de los edificios hospitalarios, mediante la implementación de las estrategias recomendadas:

INDICADORES	Análisis Bioclimático	Eficiencia Energética	Eficiencia Hídrica	Manejo de Residuos	Materiales Ecologicos	Áreas Verdes y Flora Endémica	Resultados
EQUIVALENCIA	15%	30%	20%	10%	15%	10%	100%
EVALUACIÓN	2.00	4.50	2.50	6.50	5.00	2.00	22.50
PORCENTAJE	3.00%	13.50%	5.00%	6.50%	7.50%	2.00%	37.50%

Propuestas de mejora: Se puede determinar que el nivel de sustentabilidad del Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno solo cumple en un 37.50% el nivel de sustentabilidad. Esto es considerando que está haciendo una transición hacia el uso de energías limpias, ya cuenta con un Sistema de Calentamiento Solar de Agua (CSA). Substituir el sistema de calderas operado con diésel. Se recomienda la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales. Un sistema de recolección de aguas pluviales. La instalación de un sistema alternativo de energía con paneles fotovoltaicos. El uso de Flora Endémica para generar un microclima para incrementar el confort ambiental.

	Mínimo	Máximo	Resultado
	0.00	5.99	BAJO
	6.00	7.49	REGULAR
	7.50	8.69	BUENO
	8.70	10.00	ALTO

XIII.11. Referencias

CHAPAGAIN, A. K., & Hoekstra, A. (2024). Water Footprints of Nations, Vol 1. Main Report. UNESCO-IHE.

GONZÁLEZ Tochihuitl Silvia Patricia (2019). Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud. Secretarías de Salud. 2019. México.

LANDA OMC, Seguí VP. Sustentabilidad hospitalaria en la industria sanitaria de América Latina y su implementación en el Centro Médico ABC de la Ciudad de México. An Med ABD. 2022; 67 (1):66-70.

<http://dx.doi.org/10.35366/1404371>

National Geographic. (2022). ¿Qué es la huella de carbono y cómo se mide?

Recuperado de <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/que-es-huella-de-carbono-como-se-mide>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2017). ¿Qué es la huella ecológica? Recuperado de

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-la-huella-ecologica>

XIV. Resultados de la Evaluación de la Sustentabilidad

XIV.1. Evaluación sustentable del Hospital de Jesús

La evaluación se realizó por medio de la observación directa al hacer varios recorridos por el Hospital de Jesús en un lapso de 15 días en compañía del jefe de Operación y Mantenimiento el **Sr. Carlos Casares**, quien describió el estado actual en el que se encuentran las instalaciones. Con esa información, después de haber recorrido las áreas del hospital y de haber contrastado el trabajo de gabinete y de campo, se hicieron las siguientes evaluaciones:

XIV.1.1. Huella de Carbono.

En cuestión de emisiones, el Hospital de Jesús cuenta para su operación y funcionamiento con un contrato de energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad en el que se menciona su consumo mensual es de **121662.50 kWh mensual**, lo que se traduce en aproximadamente **2,433.25 kWh** por cama censable al año. Cuenta con un generador de respaldo que se encuentra en el cuarto de máquinas del hospital, que funciona con diésel.



Imagen 21. Generador Eléctrico



Imagen22. Tablero de control

El consumo del hospital al estar operativo 24 horas 365 días al año es de 8760 horas de energía eléctrica. Esta operación genera en promedio 20 toneladas de CO₂ provenientes de energías no renovables. Cabe mencionar que la mayor parte de esta energía es dedicada a la climatización de las diferentes estancias del edificio, la ventilación, la iluminación y el suministro de agua caliente.



Imagen 23. Lavadora y secadora.



Imagen 26. Depósito de 10000 litros diésel



Imagen 25. Tanque de diésel



Imagen 28. Caldera.

Cabe mencionar que, por la época en que fue construido, el Hospital de Jesús no contaba para su operación con generación de fuentes de energías limpias como son los paneles fotovoltaicos o generadores eólicos.

La caldera le brinda servicio a la lavandería, a la cocina, al área de hospitalización, a la zona de pernoctación y a los vestidores del personal médico y de servicio.

Con lo que si cuenta es con una serie de calentadores solares cuya localización se encuentra en las plantas de azotea de los nuevos edificios, estos calentadores tienen la función de sustituir al equipamiento de la caldera para la producción tanto de agua caliente como de vapor utilizado en la lavandería como en la cocina del Hospital.



Imagen 29. Lavadora



Imagen 30. Lavadora y Centrifuga

Los calentadores solares permiten convertir la energía solar en calor. La energía del sol se transforma directamente en calor sobre una superficie oscura que al estar en contacto con el fluido hace que este se caliente. Su uso más común es para calentar agua para servicios sanitarios en regaderas, lavadoras y lava trastes, por mencionar algunos.



Imagen 31. Calentadores Solares



Imagen 32. Chimenea de las calderas

Como parte del proyecto para la transición hacia un Hospital Sustentable se tiene contemplado un proyecto de conversión energética por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que consiste en la adquisición de un paquete de paneles fotovoltaicos junto con un sistema de almacenamiento y regulación de energía, además de su instalación y mantenimiento. Este proyecto se estima que será adquirido para finales del 2025 o principios del 2026.

XIV.1.2. Huella Hídrica

En el consumo de agua potable, el Hospital de Jesús, cuenta con dos cisternas dedicadas para su almacenaje cuya capacidad son de **25000** litros cada una. Esta capacidad es necesaria para poder brindar servicio ya que la Ley General de Salud estipula que para las unidades médicas hospitalarias el consumo por cama censable es de **300** litros por cama por día. Manteniendo un consumo promedio de **1,368 m³** al mes.

Sin embargo, para una mejor comprensión del consumo de agua dentro de un hospital la Organización Mundial de la Salud²⁸, en un estudio realizado durante la pandemia de COVID 19 en el año 2021, determinó que, para la adecuada atención médica estableció la siguiente relación:

Área	Cantidad
Pacientes ambulatorios	5 litros/consulta
Pacientes hospitalizados	40-60 litros/paciente por día
Quirófano o unidad obstétrica (UO)	100 litros/intervención
Centro de alimentación complementaria en seco	0,5-5 litros/consulta
Centro de alimentación complementario húmedo	15 litros/consulta
Centro de alimentación para pacientes hospitalizados	30 litros/paciente/día
Centro de tratamiento para el cólera	60 litros/paciente/día
Síndrome agudo respiratorio severo (SARS)	100 litros/paciente/día
Centro de aislamiento de fiebre hemorrágica viral (FHV)	300-400 litros/paciente/día

²⁸ Organización Mundial de la Salud (abril de 2021). Semana mundial de la Inmunización 2022. Recuperado el 27 de abril de 2023.

XIV.1.3. Sistema de almacenamiento de Agua Hospital de Jesús



Imagen 33. Cisterna 1. Ubicada junto a la calle de Mesones



Imagen 34. Cisterna 2. Ubicada junto a la calle 20 de Noviembre.



Imagen 35. Bombas de 5.0 HP



Imagen 36. Depósito Tanque Elevado

De manera ideal, las aguas servidas del Hospital de Jesús deberían ser limpiadas en una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, diseñada para proteger la salud pública, ya que disueltos en ellas se encuentran patógenos, medicamentos, sangre y otros fluidos que pueden ser peligrosos si no se les da un adecuado tratamiento.

En el momento de hacer esta investigación, el Hospital de Jesús no cuenta con una planta de tratamiento para las aguas residuales por lo que son vertidas directamente al colector del Sistema de Aguas de la CDMX (SACMEX), debido a este inconveniente, no se pueden reutilizar las aguas servidas para volver a ser utilizadas en los W.C. o en las áreas ajardinadas, por ejemplo.

XIV.1.4. Sistema de Recolección de Aguas Pluviales

En cuanto a la captación y utilización de Aguas pluviales el Hospital de Jesús no cuenta con un sistema de recuperación ni de almacenamiento por lo que las Aguas Pluviales terminan depositándose junto con las aguas residuales del hospital, por lo que no se les puede dar ningún uso.



Imagen 37. Bajada de Aguas Pluviales



Imagen 38. Instalaciones en Fachadas

XIV.1.5. Sistema de Gases Medicinales

El sistema de gases medicinales del Hospital de Jesús es esencial para poder brindar su servicio como Unidad de Atención a la Salud ya que sin este sistema no podría estar operativo al público. Se compone de los siguientes elementos:

- **Manguera de gases medicinales:** Transporta los gases.
- **Red de instalación del gas:** Distribuye los gases por el centro.
- **Manifold para gases medicinales:** Controla el suministro.
- **Conexiones de gases medicinales:** Para equipos médicos.
- **Cajas de corte:** Regulan el flujo de gas.
- **Reguladores para gases:** Mantienen la presión adecuada.
- **Unidad de succión de pared:** Para procedimientos médicos.

Estos componentes permiten la entrega segura y efectiva de gases como oxígeno, óxido nitroso y aire medicinal a los pacientes. Los gases medicinales más utilizados son:

- Oxígeno (O_2)
- Óxido nitroso (N_2O)
- Aire medicinal (O_2-N_2 y otros componentes minoritarios)
- Vacío (El proceso de vacío será considerado como gas medicinal)
- Otros gases: Helio (He), Dióxido de carbono (CO_2) y Nitrógeno (N_2)



Imagen 39. Compresor de aire medicinal

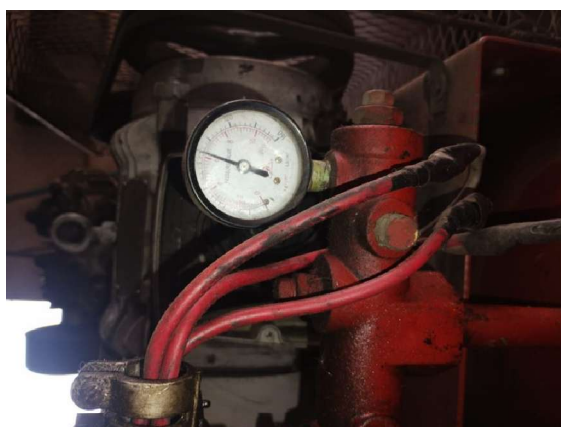


Imagen 40. Válvula de control y medidor de presión



Imagen 41. Gases Medicinales (Manifold)



Imagen 42. Unidad de succión de pared

Cabe mencionar que este tipo de sistema de gases, si se llegan a liberar al medio ambiente, pueden provocar emisiones de efecto invernadero debido a que, por su composición, contribuyen al aumento del calentamiento global, por lo que toda fuga debe ser atendida de inmediato. Para evitar esta situación se debe dar mantenimiento preventivo de manera periódica para su adecuado funcionamiento.

XIV.1.6. Manejo de Residuos Peligrosos, Biológicos e Infecciosos (R.P.B.I.)

Estos residuos son altamente peligrosos debido a su potencial para transmitir enfermedades infecciosas y sustancias tóxicas. Por lo tanto, es esencial que los residuos hospitalarios sean clasificados y manejados adecuadamente para evitar riesgos para pacientes, personal del hospital, la salud pública y el medio ambiente.

Las instituciones de salud deben asumir su responsabilidad social y ambiental adoptando prácticas sostenibles de gestión de residuos.

En el Hospital de Jesús la clasificación de residuos hospitalarios es importante porque permite identificar los diferentes tipos de residuos y aplicar el manejo adecuado. Estos residuos se clasifican generalmente en cinco categorías:

- **Residuos infecciosos:** Incluyen materiales contaminados con microorganismos patógenos, como apósitos, guantes, jeringas y material quirúrgico. Requieren un manejo específico para minimizar su impacto en el medio ambiente y la salud.



Imagen 43. Contenedores de RPBI



Imagen 44. Contenedores y señalética de RPBI

- **Residuos patológicos:** Son los tejidos, órganos y fluidos corporales provenientes de procedimientos médicos o autopsias. Su eliminación debe realizarse de manera segura y controlada.



Imagen 45. Contenedores de RPBI de Patología y Señalética de la ruta de recolección de RPBI.

- **Residuos químicos:** Incluyen productos químicos utilizados en laboratorios y procedimientos médicos. Su manejo adecuado es decisivo para prevenir la contaminación del suelo y del agua.



Imagen 46. Residuos industriales y su contenedor.

- **Residuos radiactivos:** Producidos en procedimientos de diagnóstico y tratamiento con radiación. Deben ser tratados y eliminados adecuadamente.



Imagen 47. Almacén de Residuos Peligrosos de origen radioactivo y su señalética.

- **Residuos Municipales:** Son aquellos similares a los residuos domésticos, como envases de alimentos y papel. Aunque no son peligrosos, también deben manejarse correctamente.



Imagen 48. Contenedores de Residuos Municipales

XIV.2. El análisis bioclimático y sus beneficios

El análisis bioclimático es un enfoque que se utiliza en la arquitectura y el diseño urbano para crear o intervenir edificios y espacios que aprovechen al máximo las condiciones climáticas locales. Este análisis tiene como objetivo mejorar la eficiencia energética y el confort higrotérmico de las edificaciones, utilizando estrategias pasivas para no depender de sistemas electromecánicos.

En un hospital, la bioclimática se enfocan en diseñar instalaciones que aprovechen las condiciones climáticas locales, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética, así como reducir sus emisiones. Estas características no solo ayudan a crear un hospital más eficiente y sostenible sino mejora el bienestar y la experiencia de habitar de sus usuarios.

Para lograr las condiciones de la arquitectura bioclimática se consideran las siguientes medidas a implementar en los hospitales:

Eficiencia Energética	Orientación del Edificio: Diseñar el hospital para maximizar la captación de luz natural, reduciendo la necesidad de iluminación artificial. Sistema de Captación Solar: Utilizar paneles solares para la generación de electricidad y calefacción de agua, disminuyendo la dependencia de fuentes de energía no renovable.
Confort Higrotérmico	Materiales Aislantes: Incorporar materiales de alta eficiencia térmica para mantener una temperatura interior estable sin depender de sistemas de climatización. Diseño de Ventanas: La ubicación y el tamaño de las ventanas influye en la iluminación y ventilación natural que mejora el ambiente interior.
Calidad del Aire Interior	Diseño de Ventilación: Implementar sistemas de ventilación natural que aprovechen los vientos dominantes para refrescar y ventilar los espacios. Filtración de Aire: Utilizar sistemas de filtración para mantener un aire limpio y saludable, crucial en entornos hospitalarios.
Bienestar de los Usuarios	Espacios Verdes: Crear jardines y áreas verdes dentro y alrededor del hospital para mejorar el ambiente y promover el bienestar mental de los usuarios. Paredes y Techos Verdes: Implementar techos y paredes vegetales que contribuyen al aislamiento térmico y mejoran la calidad del aire.
Uso y gestión del Agua	Sistemas de Recolección de Agua de Lluvia: Recoger y utilizar agua de lluvia para tareas no potables, como el riego de jardines y la limpieza. Dispositivos de Ahorro de Agua: Instalar grifos, duchas y sanitarios de bajo consumo para reducir el uso de agua potable.
Diseño Adaptable	Flexibilidad en los Espacios: Diseñar espacios que puedan adaptarse a diferentes requerimientos, necesidades y funciones sin requerir grandes modificaciones estructurales. Accesibilidad: Asegurar que el diseño del hospital sea accesible para todas las personas, incluidos aquellos con movilidad reducida.

XIV.2.1. Análisis Bio Climático del Hospital de Jesús

Para determinar el nivel de bioclimática en el hospital de Jesús se hizo un análisis de las condiciones como su ubicación, temperatura, humedad, precipitación pluvial, asoleamiento, vientos dominantes, como parte de su contexto. Además de analizar condiciones como el asoleamiento, los espacios verdes y los materiales.

Las características geográficas donde se ubica el Hospital de Jesús se relacionan directamente por su ubicación en el Valle de México. Esta región centro sur de México limita al norte, este y oeste con el Estado de México y al sur con Morelos. Las características del Hospital de Jesús por su localización son:

Hospital de Jesús	Unidades
Coordenadas	19°25'43"N 99°07'59"O / 19.428686, -99.132933
Altitud	2240 msnm
Temperatura (2024)	Máxima 25° / Media 16° / Mínima 5°
Precipitación (2024)	Máxima 2000mm / Media 770 mm / Mínima 500mm anuales
Clima	Templado Subhúmedo con lluvias en verano

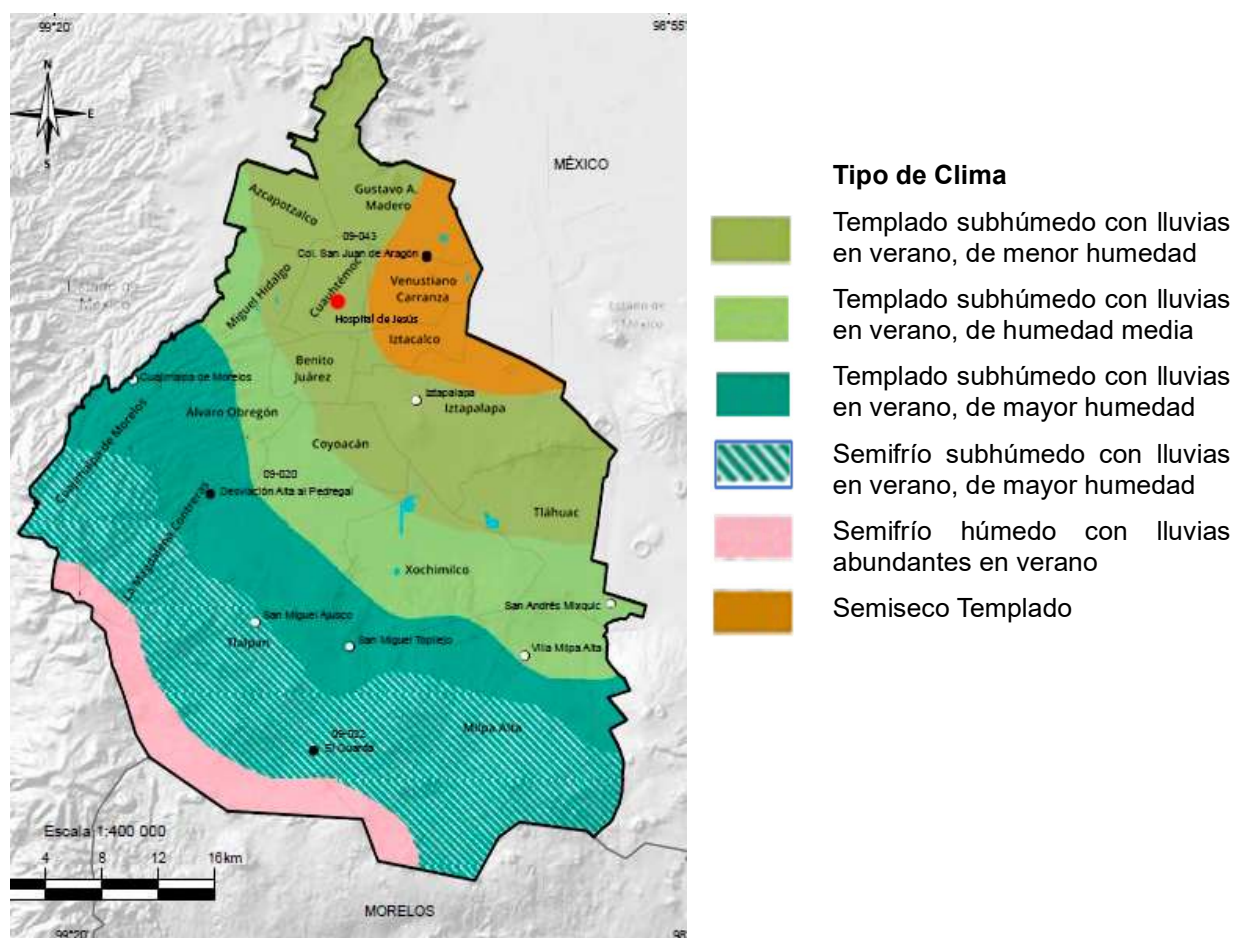
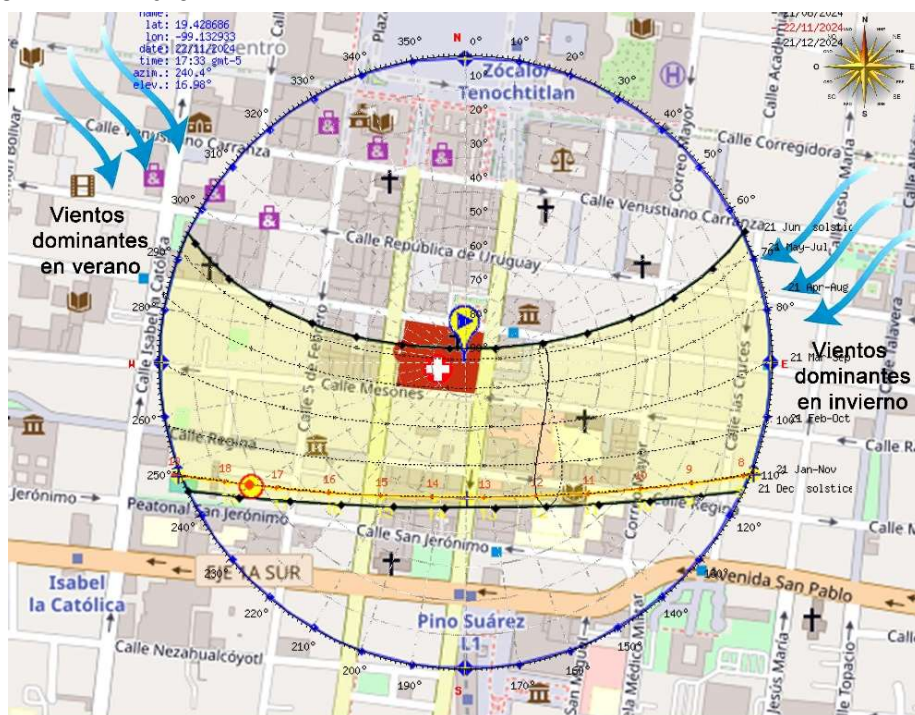


Imagen 49. Mapa clima de la CDMX. INEGI. Continuo Nacional del Conjunto inde Datos Geográficos

En el hospital de Jesús, el asoleamiento y los vientos dominantes son factores climáticos importantes que influyen en el clima diario.

- **Duración del Asoleamiento:** En verano recibe alrededor de **13 horas de sol** al día, con el sol saliendo alrededor de las **5:57 a.m.** y poniéndose alrededor de las **7:17 p.m.** En invierno las horas de sol disminuyen a aproximadamente **11 horas** al día, con el sol saliendo alrededor de las **7:01 a.m.** y poniéndose alrededor de las **6:02 p.m.**
- **Radiación Solar:** La intensidad de la radiación solar puede variar, pero suele ser alta debido a la altitud de la CDMX (aproximadamente 2240 metros sobre el nivel del mar). Recibe una radiación solar promedio de aproximadamente **5.5 kWh/m²/día**



- **Dirección:** Los vientos dominantes en el Hospital de Jesús del norte en verano y noreste en invierno. Durante el día, estos vientos pueden alcanzar velocidades de 10 a 25 km/h, con rachas de hasta 40 km/h.
- **Frecuencia:** Los vientos son más frecuentes durante las tardes y noches, especialmente en las estaciones de primavera y otoño.

129

XIV.2.2. Resultados de la Evaluación Bioclimática

En la evaluación cualitativa se analizaron los espacios de atención médica (consultorios, urgencias, quirófanos) además de las áreas de servicios e instalaciones. Se realizó un recorrido en donde se analizaron los diferentes componentes las características que conforman los espacios del hospital.

- El Diseño de los consultorios es adecuado, son amplios y confortables.
- Los cuartos de hospitalización son individuales para una mayor comodidad.
- El Mobiliario es ergonómico, adecuado y está en buenas condiciones.
- Cuenta con iluminación natural y artificial adecuada para sus usuarios.
- Cuenta con ventilación natural adecuada que mejora el ambiente interior.
- La privacidad en las habitaciones permite a los pacientes recuperarse.
- Cuenta con materiales aislantes principalmente en parte moderna.

Aciertos
El Hospital de Jesús cuenta con los espacios y mobiliarios de acuerdo con la normatividad de salud, en este caso las NOM-016-2012SSA.
Cuenta con calentadores solares para agua caliente y generación de vapor.
La mayoría de los espacios cuenta con iluminación y ventilación natural.
La mayoría de las áreas de especialidad cuentan con el equipo adecuado para una correcta atención.
Está por cumplir 500 años y sigue brindando atención médica.
La parte antigua del hospital está muy bien conservada y es muy atractiva.
Errores:
El hospital de Jesús no cuenta con un área de almacenamiento general, lo que provoca dificultades en el funcionamiento del hospital.
El área de urgencias se encuentra lejos de la llegada de ambulancias.
El área de imagenología se encuentra lejos de urgencias y laboratorios.
En el área de laboratorios hay problemas de accesibilidad para personas con discapacidad por las dimensiones del ancho de sus puertas.
No cuentan con sistema de reutilización de aguas residuales.
No cuenta con un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales.
No cuenta con fuentes limpias de generación de energía eléctrica
No cuenta con flora endémica para regular la humedad y temperatura

XIV.3. Resultados de la Evaluación Cuantitativa

Esta evaluación se realizó con la información proporcionada por el Patronato del Hospital de Jesús; los datos abajo expuestos son el resultado de analizar las plantas arquitectónicas para conocer el total de m² construidos y correlacionarlas con la superficie de cada servicio para identificar el porcentaje del área que ocupa con respecto al total en proporción al terreno.

Área total del terreno: 10,640.17 m² / Total de m² construidos: 6896.47 m²

Espacio	Superficie m ²	Relación porcentual de las áreas
Imagenología	216.45	3.32%
Cuarto de Máquinas	334.39	5.13%
RPBI y cuarto de basura	17.4	0.26%
Lavandería	60.72	0.93%
Administración	604.51	9.27%
Urgencias	96.57	1.48%
Farmacia	107.1	1.64%
Consulta externa	1799.51	27.20%
Laboratorio	379.07	5.81%
Audiometría y densitometría	113.13	1.73%
Quirófanos, CEyE y Terapia intensiva	1300.05	19.94%
Hospitalización: 1867.577	1867.57	26.61%
Total	6896.47	100.00%

Tabla No.2. Evaluación Cuantitativa, relación porcentual de las áreas.

XIV.3.1. Resumen de Resultados de los aspectos ambientales

Después de hacer el recorrido por las instalaciones del Hospital de Jesús y de analizar los diferentes aspectos que nos dieron los indicadores para la evaluación de la sustentabilidad, se obtuvieron los siguientes resultados:

Aspectos Medio Ambientales	Resultados
Residuos Sólidos Totales	4.89 kg / cama / día
Consumo de Agua	0.36 m3 cama / día
Consumo de Energía Eléctrica	60.22 KWh cama/ día
Consumo de Combustible	8.28 litros /cama / día
Consumo de Papel	30096 Kg / Año
Emisiones atmosféricas (PM)	N/A
Generación de Residuos de Fuente Móvil	N/A
Vertidos a la Red de Desagüe	0.36 m3 cama / día
Tránsito Vehicular	Normal
Tranquilidad pública	Normal

Tabla No. 3 Resultados de la evaluación en el Hospital de Jesús.

Se puede determinar que el nivel de sustentabilidad del Hospital de la Purísima Concepción y Jesús Nazareno solo cumple en un 37% el nivel de sustentabilidad.

Esto es considerando que está haciendo una transición hacia el uso de energías limpias, la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales y que ya cuenta con un Sistema de Calentamiento Solar de Agua (CSA) que sustituye en gran medida al sistema de calderas operado con diésel. Pero que, debido a que no cuenta con un adecuado manejo de la energía eléctrica, con un adecuado manejo del agua, con un sistema de captación y recolección de aguas pluviales, el Hospital no pasa la evaluación de la sustentabilidad.

XV. Conclusiones, propuestas y recomendaciones.

XV.1. Reconversión Bioclimática

Después de realizar la evaluación del Hospital de Jesús se recomienda intervenir con diferentes estrategias y adecuaciones que permitan adaptarse al clima local para mejorar el confort y la eficiencia energética de los edificios.

1. **Aprovechamiento de la Luz Natural:** Utilizar ventanas, tragaluces y superficies reflectantes para maximizar la iluminación natural, reduciendo la necesidad de luz artificial durante el día.
2. **Ventilación Cruzada:** Diseñar aberturas estratégicas para permitir la circulación de aire fresco a través del edificio, mejorando la calidad del aire interior y reduciendo la necesidad de sistemas de aire acondicionado.
3. **Aislamiento Térmico:** Utilizar materiales de construcción con alta eficiencia térmica para reducir la transferencia de calor entre el interior y el exterior del edificio, manteniendo temperaturas confortables con menos energía.
4. **Sistemas de Sombreado:** Implementar aleros, pérgolas, toldos y vegetación para proteger el edificio del sol directo y reducir el sobrecalentamiento en los meses cálidos.

Estas estrategias mejoran el confort y la eficiencia energética de los edificios, además de contribuir a la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental.

XV.2. Uso de energías alternativas

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene a partir de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales para la reducción de la extracción de minería de fluidos gases y fósil.²⁹

La aplicación de energías limpias en edificios es una parte fundamental de la arquitectura sostenible y la eficiencia energética. Entre las energías renovables se encuentran la energía eólica, la geotérmica, la hidroeléctrica, la mareomotriz, la solar, la undimotriz (energía de las olas), la biomasa y los biocarburantes. Estas fuentes de energía se reponen a un ritmo mayor del que se consumen.

La aplicación de estas energías es por medio de diferentes tecnologías para su aprovechamiento como son. los paneles solares, que pueden instalarse en los techos de los edificios para capturar la energía del sol y convertirla en electricidad.

²⁹ DÍAZ VELILLA Jorge Pablo (2024) Sistemas de energías renovables 2.^a edición 2024.

Las turbinas eólicas pueden instalarse en los edificios para aprovechar la energía del viento y, en casos especiales, algunos edificios pueden aprovechar la energía geotérmica del subsuelo.

XV.3. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

La reutilización de aguas residuales es un proceso que permite volver a utilizar el agua que ha tenido anteriormente un uso municipal o industrial. Para poder ofrecer este segundo uso útil a estas aguas es necesario aplicar un tratamiento adicional al tratamiento convencional de depuración. Este proceso es fundamental para preservar los recursos hídricos del planeta.

La reutilización del agua se realiza generalmente combinando varios procesos o tecnologías según los casos, como el tratamiento biológico o fisicoquímico, la clarificación, la filtración por gravedad y/o por membrana, la evaporación, la desinfección, la desmineralización y la oxidación avanzada.

Su reutilización no solo ayuda a conservar el agua, sino que también puede reducir la cantidad de contaminantes que se liberan al medio ambiente.³⁰

XV.4. Sistema de captación de agua de lluvia

La función de un sistema de captación de agua de lluvia es la de recolectar el agua que se precipita de forma natural, mediante un proceso de filtración en el que se retienen las impurezas que pueda contener el agua, posteriormente transportarla a un espacio de almacenamiento para distribuirla en un inmueble y utilizarla para diferentes actividades.

Es importante mencionar que, aunque la recolección y uso de aguas pluviales ofrece numerosos beneficios, como la mitigación de inundaciones, la disponibilidad de agua para usos no potables, la reducción en las tarifas de agua, y la prevención de la sobreexplotación de acuíferos y cuerpos de agua superficiales. Para uso en zonas urbanas con altos niveles de contaminación en el aire, se recomienda que el agua de lluvia pase por distintos procesos de filtración y limpieza.³¹

³⁰ DE LA PEÑA María Eugenia (2013). Tratamiento de Aguas Residuales en México. Banco Interamericano de Desarrollo. México.

³¹ ULACIA Ramón (2014). Periódico digital de divulgación de la Red del Agua UNAM. Número 1,

Consiste en las siguientes secciones recolección, captación, conducción, filtración, tratamiento, almacenamiento y distribución.

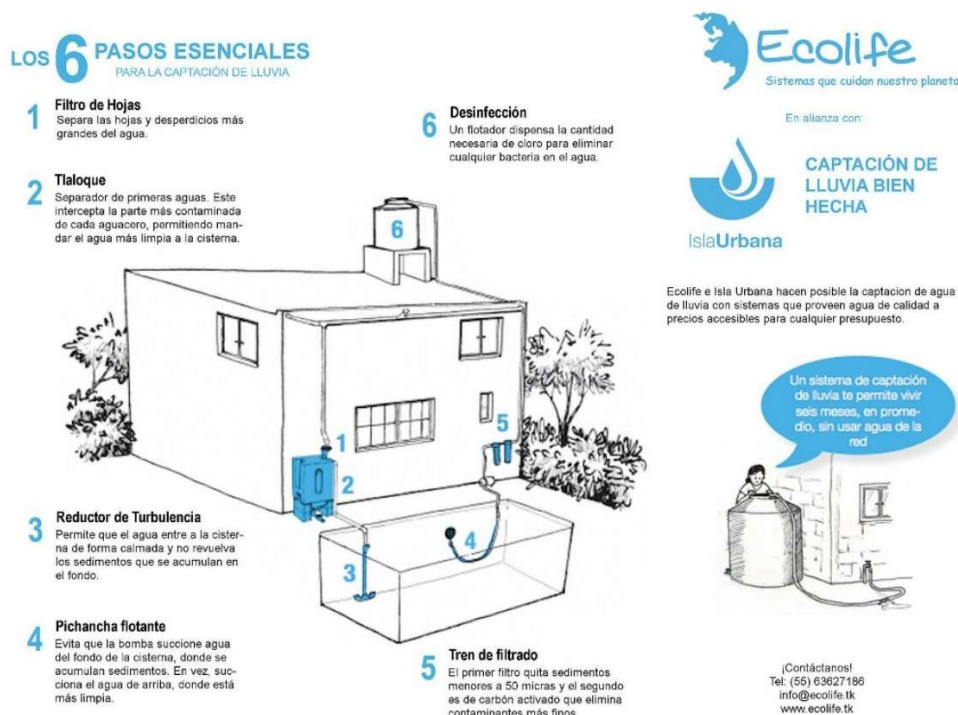


Imagen 7. Sistema *Tialoque* de Captación de agua de lluvia.

XV.5. Utilización de Materiales Ecológicos

El uso de materiales ecológicos en hospitales es una estrategia clave para promover la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental. En el caso del Hospital de Jesús se recomienda el uso de estos materiales en el caso de que se realice una remodelación o una expansión de este. Se recomiendan los siguientes tipos:

- a) Materiales de construcción reciclados:** Utilizar ladrillos, vigas y otros materiales de construcción hechos de materiales reciclados.
- b) Materiales biodegradables:** Implementar materiales que se descomponen naturalmente sin causar daño al medio ambiente, como ciertos tipos de plásticos y papel.
- c) Materiales de bajo contenido de químicos:** Elegir materiales que no contengan sustancias químicas dañinas, como pinturas y adhesivos libres de compuestos orgánicos volátiles (COV).

Estos materiales no solo ayudan a reducir el impacto ambiental, sino que también pueden mejorar la calidad del aire interior y el confort de los pacientes y el personal.

XV.6. Uso de Flora Endémica

Se recomienda su uso dentro de las Áreas Verdes del Hospital debido a que, el uso de flora endémica puede aportar múltiples beneficios tanto para el medio ambiente como para la salud y el bienestar de pacientes y personal.

1. Jardines Terapéuticos: Crear jardines con plantas endémicas puede ofrecer un entorno tranquilizador y terapéutico para los pacientes
2. Integración en Áreas Comunes: Utilizar plantas endémicas en áreas comunes para mejorar el entorno visual y crea una conexión con la biodiversidad local.
3. Cubiertas Verdes: Instalar techos verdes con flora endémica ayuda a mejorar el aislamiento térmico del edificio, reducir la escorrentía de aguas pluviales.
4. Beneficios Ecológicos: Al fomentar el uso de plantas nativas, se apoya la biodiversidad local y se promueve un ecosistema equilibrado.

Se recomienda utilizar plantas como el agave, el nopal y diversas especies de cactus, que son nativas y requieren poco mantenimiento. La flora endémica no solo embellece el entorno, sino que también reflejan la identidad y el patrimonio natural de la región.

XV.7. Beneficios

De esta manera es como se propone realizar la Evaluación de la Sustentabilidad otorgándole una calificación y una propuesta de mejoras con las que puede elevar el nivel que tenga cada hospital.

Los hospitales sostenibles no solo son buenos para el planeta, sino que también aportan beneficios económicos y sociales significativos. Los beneficios que se obtienen son los siguientes:

- a. Eficiencia Energética: Los hospitales verdes implementan sistemas avanzados de iluminación y climatización, lo que reduce significativamente el consumo de energía. Esto se traduce en facturas de electricidad más bajas y ahorros a largo plazo.
- b. Uso Sostenible del Agua: La gestión eficiente del agua no solo ahorra recursos, sino que también ayuda a mitigar el impacto en la comunidad local. Hospitales

que reciclan y reutilizan el agua pueden reducir costos operativos significativamente.

- c. Calidad del Aire Interior: Hospitales sostenibles priorizan la calidad del aire para pacientes y personal. Esto puede reducir enfermedades respiratorias y mejorar el bienestar general.
- d. Espacios Verdes y Naturaleza: Diseñar hospitales con áreas verdes y acceso a la naturaleza tiene beneficios terapéuticos para los pacientes y reduce el estrés del personal.
- e. Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI): Al utilizar tecnologías más limpias y eficientes, los hospitales sostenibles generan menos GEI. Esto contribuye a la lucha contra el cambio climático.
- f. Gestión de Residuos: Hospitales verdes implementan prácticas adecuadas para la clasificación, tratamiento y disposición de residuos, reduciendo su impacto ambiental.

XV.8. Referencias

- DE LA PEÑA María Eugenia (2013). Tratamiento de Aguas Residuales en México. Banco Interamericano de Desarrollo. México.
- DÍAZ VELILLA Jorge Pablo (2024) Sistemas de energías renovables 2.^a edición 2024.
- LOZANO Fortún Luis Carlos (2014). Viabilidad de la Sustentabilidad Ambiental en Establecimientos de Atención Médica. Tesis de Maestría Instituto Politécnico Nacional. México 2014.
- Oficina Verde. Tres indicadores de sustentabilidad como gestión de riesgo <https://oficinaverde.org.mx/indicadores-de-sustentabilidad/>
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. NOM 087 SEMARNAT SSA1 2002.
- ULACIA Ramón (2014). Periódico digital de divulgación de la Red del Agua UNAM. Número 1, Sistemas de Captación de Agua de Lluvia, Abril - Junio 2014.

XVI. Conclusiones de la Investigación

Se realizó una revisión sobre los conceptos de la sustentabilidad para el análisis de los hospitales en México. Su propósito es contextualizar la investigación dentro de un marco de referencia sólido, permitiendo una mejor comprensión del fenómeno y facilitando la formulación de hipótesis y preguntas de investigación. Esta revisión permitió establecer los objetivos, la metodología y los alcances de la investigación, además de seleccionar el objeto de estudio.

Se analizaron las diferentes metodologías para la evaluación de la sustentabilidad, las diferentes propuestas y acuerdos internacionales, los compromisos que se adquirieron derivados de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Se realizó una comparación entre las metodologías ya existentes en conjunto con la normativa nacional, estatal y local que permita establecer una forma de evaluación de la sustentabilidad que incluya su contexto específico de los hospitales existentes en México.

Se seleccionaron indicadores para la evaluación de la sustentabilidad que coinciden con la mayoría de las metodologías, estos son los siguientes:

1.	Arquitectura Bioclimática	15%
2.	Eficiencia Energética	30%
3.	Eficiencia Hídrica	20%
4.	Manejo de Residuos	10%
5.	Materiales Ecológicos	15%
6.	Áreas verdes y Flora endémica	10%

Con estos indicadores se elaboró una Cedula de Evaluación que es una herramienta que permite el análisis de las condiciones de los edificios hospitalarios, de la utilización de los recursos y la producción de residuos. Como resultado de la evaluación se obtiene el Índice de Sustentabilidad Hospitalaria (ISH) que hace referencia al nivel de sustentabilidad de un hospital en términos de porcentaje.

El proceso para establecer el nivel de Sustentabilidad en los Hospitales es por medio del Análisis, Evaluación, Diagnóstico y elaboración de propuestas para la intervención de un edificio hospitalario.

La evaluación de la sustentabilidad en los hospitales es de suma importancia para garantizar que los servicios de salud sean eficientes, accesibles y respetuosos con el medio ambiente. La razón es que estos edificios son grandes consumidores de energía y recursos, y generan grandes cantidades de residuos peligrosos y no peligrosos.

Es por esta situación que, los hospitales existentes, deben implementar criterios y acciones basados en la sustentabilidad para proteger la salud, así como mejorar la calidad de vida de los pacientes y el personal, implementar acciones que reduzca su impacto ambiental, urbano, hídrico y optimizar sus costos de operación y mantenimiento.

Para lograrlo, se debe generar, además, un cambio en el estilo de vida de las personas y las costumbres de las sociedades, en los hábitos de consumo, cambiando de una cultura del despilfarro, a otra que ponga como prioridad el equilibrio entre la satisfacción de las necesidades y el cuidado y conservación del medio ambiente.

Por lo que, de manera simultánea se deben desarrollar políticas públicas que garanticen el cumplimiento de las leyes y reglamentos en materia ambiental e incentivar la toma de conciencia ecológica en la población para que sean parte de la solución.

De manera simultánea se deben desarrollar e implementar mejores políticas públicas que garanticen el cumplimiento de las leyes y reglamentos en materia ambiental.

Se recomienda el uso de las tecnologías sustentables, las cuales van a permitir mitigar los efectos causados por el calentamiento global y el cambio climático ya que según el IPCC el momento de revertir los efectos del cambio climático ya pasó y estamos en la etapa de la adaptación.

Todas estas medidas son la respuesta a la evidente emergencia mundial provocada por el fenómeno del calentamiento global y el cambio climático, el cumplimiento de las leyes ambientales, fundamental para reducir sus efectos y a adaptarnos de mejor manera a las consecuencias provocadas por las actividades humanas y avanzar hacia el progreso de un futuro más sostenible y sustentable.

XVII. Anexos

XVII.1. Anexo 1. Cronología de la Sustentabilidad

La preocupación por los efectos causados por el ser humano a su entorno se ha estudiado en diferentes etapas de la historia, a continuación, se muestra una cronología de las diferentes posturas teóricas más destacadas.

460 a.C. Hipócrates. Padre de la Medicina, estudió las plantas con fines médicos.

400 a.C. Aristóteles Elaboró la primera clasificación de los seres vivos.

335 a.C. Teofrasto. Fue pionero en la Botánica. Realizó la primera clasificación de las plantas.

1514 Andrés Vesalio. Realizó estudios en cadáveres para estudiar su composición.

1626 Francisco Redi. Afirmó que todos los seres vivos provienen de seres preexistentes.

1632 Antonio Van Leeuwenhoek. Construyó los mejores microscopios de su época.

1635 Robert Hooke Pionero de la biología celular. Acuñó el término de "Célula".

1707 Carlos Lineo. Padre de la Taxonomía introdujo la moderna clasificación biológica.

1774 Antonie De Monet. Planteó la idea de evolución en base al estudio de plantas e invertebrados.

1769 Georges Cuvier. Pionero de la Paleontología. Estudió huesos fosilizados.

1805 Alexander Von Humboldt. Considerado el padre de la geografía y la ecología, precursor del ambientalismo, fue el primero en hablar de cambios climáticos ocasionados por el ser humano.

1815 Thomas Malthus y David Ricardo teoría de la renta de la tierra 1) los rendimientos decrecientes de la tierra; • 2) la evolución inversa entre la renta de la tierra, los salarios y los beneficios. El aumento de los salarios y la caída de los beneficios.

1823 Charles Darwin mencionó que "Los recursos del ambiente nunca serán suficientes para todos los individuos".

1866. Concepto de ecología "ökologie" acuñado por el naturalista y filósofo alemán **Ernst Haeckel** los términos griegos oikos (casa, vivienda, hogar) y logos (estudio o tratado); "el estudio del hogar"

A principio del siglo XX se desarrollan medidas derivadas de la preocupación de las personas por la conservación de la vida silvestre y el entorno natural.

1900. Convención para la preservación de vida salvaje en África. Fue el primer esfuerzo internacional a favor de la conservación. No fue aplicada, pero sus decisiones influyeron en la organización de reservas de caza

1913. Conferencia internacional sobre la Protección de los Paisajes Naturales en Berna (Suiza).

1923. 1er Congreso Internacional sobre la Protección de la Flora y la Fauna, de los Paisajes y de los Monumentos Naturales en París (Francia)

1948. Congreso Constitutivo de la Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza. Fontainebleau (Francia).

1949. Primera conferencia internacional sobre el Ambiente Nueva York (EE. UU.).

1962. Primavera Silenciosa es un libro escrito por la bióloga Rachel Carson y publicado el 27 de septiembre de 1921. Es considerado uno de los primeros textos de divulgación y concientización sobre el impacto que tiene la industria en el medio ambiente.

1968. Club de Roma. Reúne a científicos, economistas, expolíticos e industriales de 52 países preocupados por los problemas complejos a los que se enfrenta el mundo.

1972. Cumbre de la Tierra. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 5 a 16 de junio de 1972, Estocolmo (Suecia).

1977. Conferencia de la ONU sobre Agua. Mar de Plata (Argentina) Conferencia de la ONU sobre Desertificación. Nairobi (Kenia).

1983. La ONU crea la Comisión Nacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro (Brasil).

1987. Informe Brundtland Nuestro futuro común. Informe publicado en 1987 para las Naciones Unidas, que enfrenta y contrasta la postura del desarrollo económico actual junto con el de la sustentabilidad ambiental.

- 1992.** Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro (Brasil). Conferencia Internacional sobre el Agua y Medio Ambiente. Dublín (Irlanda).
- 1994.** Conferencia sobre Población y Desarrollo. El Cairo (Egipto). Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles Aalborg (Dinamarca).
- 1997.** La Cumbre del Milenio, celebrada en la Sede de la ONU en Nueva York, fue, en ese momento, la reunión más grande de jefes de estado y gobierno de todos los tiempos.

En las tres décadas de 2000 al 2025, la Organización de las Naciones Unidas estableció los objetivos de desarrollo sostenible. El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.

Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. Para alcanzarlas, todo el mundo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y personas que de manera individual contribuyen con acciones para alcanzar dichos objetivos.

- 2002.** Tercera Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Johannesburgo (República de Sudáfrica).
- 2005.** Marco de acción de Hyōgo, Japón. 168 países se comprometieron a introducir en las políticas públicas los conceptos de prevención y evaluación de riesgos, así como la manera de enfrentar los desastres o los modos de actuación tras una crisis.
- 2006.** Creación del Programa Hospital Seguro. Es una estrategia preventiva en materia de seguridad hospitalaria que forma parte de una política pública nacional para la reducción del riesgo de desastres en el sector salud.
- 2007.** Cumbre de Bali. Reunión de representantes de 190 países, en la isla indonesia de Bali, para la elaboración de un protocolo contra el cambio climático que sustituyera al de Kioto cuando expirara en 2012.

- 2009** COP 15 Copenhague. Logró que Estados Unidos, el primer emisor mundial de dióxido de carbono y el único país sin ratificar el protocolo de Kioto, se comprometiera por primera vez en la historia a reducir sus emisiones y a someterse al mandato de las Naciones Unidas.
- 2010.** Cumbre del Clima. 16ª sesión de la Conferencia de las Partes y la 6ª Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto, Cancún (México).
- 2012.** Cumbre de Río. Su resultado fue el documento “El futuro que queremos” que contiene medidas claras y prácticas para la implementación del desarrollo sostenible.
- 2014** Yokohama. Reunión del IPCC sobre el reporte del Grupo de Trabajo II que formó parte del Quinto Reporte de Evaluación (AR5, por sus siglas en inglés) enfocado en la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y los sistemas socioeconómicos al cambio climático.
- 2015** Marco de Sendai. Instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyōgo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.
- 2015.** Agenda 2030. Todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se estableció un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años.
- 2015** COP21 Acuerdo de París. Tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante. Firmaron 196 Partes en la COP21 en París, el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016.
- 2022** COP 27 Egipto. La reducción urgente de las emisiones de gases de efecto invernadero, el fortalecimiento de la resiliencia y la adaptación a las consecuencias inevitables del cambio climático.
- 2023.** COP 28 Dubái. Sirvió como un espacio para abordar propuestas como la financiación climática por parte de los países desarrollados a los países en desarrollo.

XVII.2. Anexo 2. Glosario

- **Ambiente construido:** Ambiente artificial que proporciona una estructura para la actividad humana (U.S. Green Building Council).
- **Área libre:** Usualmente definido por regulaciones locales. En caso de no hacerlo, la definición va en función de propósito de cálculos LEED, como el área total del sitio menos la huella del desarrollo; debe ser una superficie permeable y con vegetación, con excepciones descritas en los requerimientos del crédito. Únicamente se incluyen áreas a nivel de piso como área.
- **Biodiversidad:** Variedad de vida en todas las formas, niveles y combinaciones, incluida la diversidad del ecosistema, la diversidad de especies y la diversidad genética (U.S. Green Building Council)
- **Calentamiento global:** Reciente y continuo incremento en la temperatura global cerca de la superficie de la Tierra (EPA United States Environmental Protection Agency)
- **Dióxido de carbono (CO²):** Entra a la atmósfera mediante la quema de combustibles fósiles (carbón, gas natural y petróleo) desechos sólidos, árboles, productos de madera y como resultado de reacciones químicas (producción de cemento). El dióxido de carbono es removido de la atmósfera cuando lo absorben las plantas como parte del ciclo de carbono
- **Edificación Sustentable:** El concepto de Edificación Sustentable ha venido desarrollándose a la par de la materialización del movimiento de desarrollo sustentable. La propuesta fue originalmente acuñada en los ochenta por la política noruega Gro Harlem Brundtland para la Organización de las Naciones Unidas y se refiere a preservar los recursos actuales para futuras generaciones.
- **Energía Alternativa:** Son fuentes de energía que no implican el uso de combustibles fósiles, como carbón, gas y/o petróleo, sino que proviene en su mayoría de fuentes renovables. Entre ellas se encuentran la energía solar y eólica, entre otras tecnologías de energía alternativa.
- **Energía renovable:** Recursos energéticos que se renuevan de forma natural como la biomasa, energía hidráulica, energía geotérmica, energía solar, energía eólica y energía que proviene de la acción de las olas y las mareas.
- **Huella ambiental:** Es un indicador que evalúa el conjunto de impactos que una actividad humana genera sobre el medio ambiente. Este concepto permite identificar los efectos negativos de procesos productivos, estilos de vida o políticas públicas, facilitando estrategias para mitigar daños y avanzar hacia la sostenibilidad. (U.S. Green Building Council).
- **Huella ecológica:** Es un indicador que mide el impacto ambiental de una persona, comunidad o país en términos de la cantidad de recursos naturales que consume, la superficie de tierra y agua necesaria para regenerarlos y absorber los residuos generados. (U.S. Green Building Council).

- **Huella de carbono:** Medida de las emisiones de gas de efecto invernadero asociadas a una actividad. Una huella de carbono, en las edificaciones, se da en las etapas de construcción, operación, uso de energía, transporte relacionado al edificio y energía incorporada del agua, desechos sólidos y materiales de construcción.
- **Huella hídrica:** Es un indicador que mide el volumen total de agua dulce usada directa e indirectamente para producir bienes y servicios consumidos por una persona, comunidad o país. Este concepto se divide en tres componentes: huella azul, huella verde y huella gris.
- **Certificación LEED:** La Certificación Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental en español), es un método de evaluación de edificios verdes diseñado en Estados Unidos. Evalúa el comportamiento medioambiental con la medición del uso eficiente de energía, agua, la correcta utilización de materiales, manejo de desechos en la construcción y calidad del ambiente interior en los espacios habitables. Éste es un sistema de evaluación y certificación estandarizado, desarrollado por U.S. Green Building Council (USGBC) que goza hoy en día del mayor reconocimiento a nivel mundial en la industria de la construcción.
- **No renovable:** Incapacidad de ser reemplazado; agotado permanentemente una vez usado. Ejemplos de fuentes de energía no renovable son el petróleo o el gas natural; algunos recursos naturales no renovables son los minerales metálicos (U.S. Green Building Council).
- **Recolección de aguas pluviales:** Recolección y almacenamiento de precipitaciones de una zona de captación, como, por ejemplo, un techo (U.S. Green Building Council).
- **Reutilización de materiales:** Devolución de materiales al uso activo (en la misma capacidad o una relacionada a su uso original), expresada como un porcentaje del costo total de los materiales de un edificio. (U.S. Green Building Council).
- **Sostenibilidad:** Definido por Comisión Brundtland como la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (U.S. Green Building Council)
- **Sustentabilidad:** Es un enfoque que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Se basa en el equilibrio entre tres dimensiones fundamentales: ambiental, social y económica. Promueve el uso responsable de los recursos naturales, la equidad social y el desarrollo económico sostenible.
- **Vertedero:** Sitio de eliminación de residuos en la que los residuos generalmente se extienden en capas delgadas, se compacta y se cubre con una capa fresca de suelo cada día.

XVIII. Fuentes de Información

- ALMAGUER José (2013) El Hospital Sustentable Intercultural. Propuesta para el fortalecimiento de los servicios de salud, en armonía con el medio ambiente, tomando en cuenta la multiculturalidad nacional. Secretaría de Salud. México.
- ARNAL Simón, Luis. Reglamento de construcciones para el Distrito Federal: reglamento, normas técnicas complementarias, ilustraciones y comentarios, gráficas, planos y lineamientos. - 14a. ed.- México, Trillas, 2023.
- BETANCOURT Enrique (2023 09 17) Clínica-Hospital ISSSTE Mérida <https://bioconstruccion.com.mx/clinica-hospital-issste-merida/>
- Bioconstrucción y Energía Alternativa S.A. de C.V. (2023 10 01) <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>
- Brundtland, G.H. (1987) "Our common Future" (, Oxford, Oxford University Press. (Trad. en castellano, Nuestro futuro común, Madrid, Alianza Ed., 1988).)
- BRUNDTLAND, G.H. (1987). Nuestro futuro común: Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Informe Brundtland), 1987.". "Our common Future." Informe Brundtland. ONU, Nueva York, 1987.
- CHACALO Hilu, A., & Corona Nava-Esparza, V. (2009). Árboles y arbustos para ciudades. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- CHAPAGAIN, A. K., & Hoekstra, A. (2024). Water Footprints of Nations, Vol 1. Main Report. UNESCO-IHE.
- COHEN Gary (2023 10 03) Agenda global para hospitales verdes y saludables
- COHEN Gary (2023 10 03) Salud sin Daño trabaja para transformar el sector salud a nivel mundial
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) Secretaria de Salud. NOM-016-SSA3-2012. DOF 08/01/2013.
- Consejo de Construcción Ecológica de EE. UU. (2021). Antología de investigación de estrategias constructivas promotoras de la salud.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917, Artículo 4° Derecho a la Salud. Párrafo adicionado DOF 03-02-1983. Reformado DOF 08-05-2020
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (1917). México: Congreso Constituyente. Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 5 de febrero de 1917. México.
- CUEVAS Guajardo, L., & Guillén Cadena, D. M. (2012). Breve historia de la Enfermería en México. Revista CuidArte, 1(1), 71-80.
- DE LA CRUZ, Martín (1964). Libellus de medicinalibus indorum herbis. Manuscrito azteca de 1552. Según traducción latina de Juan Badiano. México: Palacio de la Escuela de medicina UNAM. CDMX.
- DE LA PEÑA María Eugenia (2013). Tratamiento de Aguas Residuales en México. Banco Interamericano de Desarrollo. México.
- DÍAZ VELILLA Jorge Pablo (2024) Sistemas de energías renovables 2.ª edición 2024.
- DUARTE Salvador (2002). Los edificios para la salud, en el enfoque tipológico, una propuesta para su enseñanza. Tesis para obtener el grado de Dr. en Arq. UNAM México 2002.pag. 165 – 170.
- FELIPE GARCÍA SÁNCHEZ, HELIODORO CELIS SALAZAR Y CARLOS CARBONEY MORA (1954)) Viruela En La República Mexicana Servicios Coordinados de Salubridad y Asistencia, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México, D.F.
- FLORES Gerardo (2017) Reconversión sustentable de edificios. Universidad Iberoamericana. México.
- GARZÓN Beatriz (2007) Arquitectura Bioclimática. Nobuko. Buenos Aires. ISBN: 9789875840966.

- GHOREISHI Kusha (2011) Eco materiales y construcción sostenible. EOI Escuela de Organización Industrial.
- GÓMEZ Dantés, O., Sesma, S., Becerril, V. M., Knaul, F. M., Arreola, H., & Frenk, J. (2011). Sistema de salud de México. *Salud Pública de México*, 53(supl.2), S220-S232.
- GONZÁLEZ Tochihiuti Silvia Patricia (2019). Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud. Secretarías de Salud. 2019. México.
- GORE Al (2010). Nuestra elección: un plan para resolver la crisis climática. Gedisa, Barcelona.
- Guía de estudio de diseño y construcción de edificios de LEED AP del USGBC.
- HOEKSTRA, A. Y. (2002). Water Footprint: The total volume of freshwater used to produce goods and services consumed by an individual, community, or business. Instituto de Educación del Agua de la UNESCO. <https://www.gerenciadeedificios.com/201807046009/>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Ley general de Cambio Climático. D.O.F 06/06/2012. Última reforma DOF 01/04/2024.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Diseño de intervenciones para mejorar la implementación local de programas en salud materna desde la perspectiva del conocimiento tácito y el marco lógico.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021-2022. Sixth Assessment Report (AR6). Geneva: IPCC.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. Archivado desde el original el 2 de febrero de 2020. Consultado el 12 de octubre de 2023.
- ISO 14001:2015 Environmental Management System Implementation Guide. Revisado en 20/05/2024.
- JARAMILLO Santiago (2023 09 17)
- JÁUREGUI, Carlos A., and David M. Solodkow. "El Hospital de Jesús de Hernando Cortés y La Fundación Mítica Del Olvido." 500 Años de La Conquista de México: Resistencias y Apropiaciones, edited by Valeria Añón, CLACSO, 2022.
- Jepsen, Henrik (2021). Negotiating the Paris Agreement: The Insider Stories. Cambridge University Press. ISBN 9781108886246.
- JOLY, F. (1988): La cartografía. Oikos-Tau. Barcelona.
- La agenda 2030 y los ODS: nueva arquitectura para la seguridad. [Madrid]: Gobierno de España, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, [2019]
- LACY Tamayo Rodolfo (2016) Estrategias y Políticas para Enfrentar el Cambio Climático. SEMARNAT México.
- LANDA OMC, Seguí VP. Sustentabilidad hospitalaria en la industria sanitaria de América Latina y su implementación en el Centro Médico ABC de la Ciudad de México. *An Med ABD*. 2022; 67 (1):66-70. <http://dx.doi.org/10.35366/1404371>
- LARA-Bayón J, de la Cruz-Arana JC. Miguel E Miguel E. Bustamante. Un pilar de la salud pública moderna en México. México, D.F.: Fundación Carlos Slim, Sociedad Mexicana de Salud Pública, Clío, 2016.
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal: D.O.F. 15/07/2010, 15 Julio 2010.
- Ley General de Asentamientos Humanos: D.O.F. 21/07/1993, 21 Julio 1993.
- Ley General de Salud. (1984). Ley General de Salud. Artículo 4°. Diario Oficial de la Federación (DOF), 7 de febrero de 1984. México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (1988). Artículo 15. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. México.
- LOZANO Fortún Luis Carlos (2014). Viabilidad de la Sustentabilidad Ambiental en Establecimientos de Atención Médica. Tesis de Maestría Instituto Politécnico Nacional. México 2014.

- LOZANO Reina, Marta (2016). *Passivhaus: adaptación al clima mediterráneo*. TFG. E.T.S. Arquitectura (UPM). Archivo UPM.
- MARGALEF, Ramón. (1974). *Ecología*. Omega. p. 2. ISBN 84-282-0405-5. OCLC 3605595. Consultado el 6 de junio de 2023.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. & Behrens III, W.W., (1972). *Los límites del crecimiento*. New York: Universe Books.
- MONTOYA Juan D. *Historia y evolución del desarrollo sustentable* www.desarrollosustentable.co/historia-del-desarrollo-sustentable/
- MURIEL J. *Los hospitales de la Nueva España*. Segunda edición: México: UNAM, Cruz Roja Mexicana; 1990.
- MURIEL, Josefina (1990). *Hospitales de la Nueva España*. Tomo I. Fundaciones del siglo XVI. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas/Cruz Roja Mexicana.
- Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G. 2681-P/Rev. 3), Santiago
- National Geographic. (2022). *¿Qué es la huella de carbono y cómo se mide?*
- Oficina Verde. *Tres indicadores de sustentabilidad como gestión de riesgo* <https://oficinaverde.org.mx/indicadores-de-sustentabilidad/>
- Organización de las Naciones Unidas (1989). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común"*». undocs.org. Consultado el 25 de febrero de 2021.
- Organización Mundial de la Salud. (1946). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*.
- Organización Panamericana de la Salud. *Implementación del Programa Hospital Seguro en México*. Washington, D.C.: OPS; 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275327616>.
- QUARONI Ludovico (1977). *Proyectar un edificio*. Ocho lecciones de arquitectura, pp. 86-91. Ed. Xarait, Madrid.
- QUINTERO Soto, María Luisa, y Carlos Fonseca Hernández, (2008) *Coordinadores. Desarrollo Sustentable: aplicaciones e indicadores*. México, D.F.: Cámara de Diputados, LX Legislatura/Miguel Ángel Porrúa, (LIBRUNAM: HC140.E5 D455).
- Raffino, Equipo editorial, Etecé (12 de agosto de 2023). *Salud (según la OMS)*. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 25 de agosto de 2023 de <https://concepto.de/salud-segun-la-oms/>.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [12/12/2022].
- Recuperado de <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/que-es-huella-de-carbono-como-se-mide>
- Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). (2024). *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en España*. <https://www.reds-sdsn.es>
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.
- RÍOS, Sixto (1995): *Modelización*. AU 822. Alianza Ediciones. Madrid.
- RODRÍGUEZ de Romo AC, Rodríguez-Pérez ME. *Historia de la salud pública en México siglos XIX y XX*. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos* 1998;5(2):292-310.
- SALDÍVAR, A., Barrera, A., Rosales, P., & Villaseñor, E. (2002). *Tres metodologías para evaluar la sustentabilidad: 10 años después de Río*. *Investigación Económica*, 62(242), 159-176.
- SALMERÓN Óscar et al (2020). *Análisis Hospital de Jesús, I.A.P. UAM Xochimilco México* 2020.pag. 39.
- Secretaría de Economía. *Catálogos de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM)* 17/03/2016.

Secretaría de Gobernación, Guía para la implementación del Programa Interno de Protección civil, Dirección General de Protección civil, 1991.

Secretaría de Gobernación, Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX, Programa Interno de Protección Civil, SEGOB México, 2019.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2017). ¿Qué es la huella ecológica? Recuperado de

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Delitos Ambientales, SEMARNAT, México, 1997.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. NOM 087 SEMARNAT SSA1 2002.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. NOM 087 SEMARNAT SSA1 2002.

Secretaría de Salud, Diario Oficial de la Federación. Ley General de Salud, Secretaría de Salud, 29 de mayo de 2023.

Secretaría de Salud. NOM-025-SSA1-2014.

Secretaría del Medio Ambiente. Ley y Reglamento Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal DOF 13/01/2021. Última reforma publicada 23/04/2021.

SRIVASTAVA Charu (2021). Antología de investigación sobre estrategias de construcción que promueven la salud. US Green Building Council. EE. UU.

TELLO Espinoza, Pilar; Henríquez, Carlos; Astorga, Ignacio; Rihm, Alfredo. Hospitales + limpios: guía para la gestión de residuos en establecimientos de salud. Banco interamericano de desarrollo.

TORRES VACA, Francisco Javier. Et Al (2015) “La salud pública en el México prehispánico Una visión desde la salud pública actual”, Vertientes. Revista Especializada en Ciencias de la Salud. (Accedido: 19 mayo 2024).

ULACIA Ramón (2014). Periódico digital de divulgación de la Red del Agua UNAM. Número 1, Sistemas de Captación de Agua de Lluvia, Abril - Junio 2014.

WASSOUF Micheel (2014) De la casa pasiva al estándar Passivhaus. Editorial GG. Barcelona.