

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA

PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES

URBANOS, HUÁNUCO-2023

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTAS:

Cotrina Bernardo, Percy Luis

Uceda Capcha, Dennis Nilton

ASESOR:

Abal Garcia, Bladimir Jhon

HUÁNUCO-PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mis Padres y a mis amigos que me acompañaron en esta travesía a lo largo de mi carrera universitaria, también dedico esta tesis a Dios por la oportunidad que me dio de poder realizarlo

AGRADECIMIENTO

Los momentos más difíciles de mi vida nunca serán sin tu protección o asistencia, Señor, sin importar dónde esté. Me gustaría agradecer a mis padres por todo el apoyo moral y financiero que me han brindado mientras me preparaba para mi carrera.

RESUMEN

La valoración de inmuebles a través de la técnica multicriterio en su campo de actividad es fuente de conocimiento para profesionales, organismos públicos y privados, es muy poca la investigación que se encuentra en el Perú sobre este tema, por lo que se motivaron a realizarla la presente tesis. En esta investigación se discutieron los métodos Baricentro, Entropía y ratios. La conclusión muestra importantes resultados porque en el proceso de desarrollo de métodos de valoración de mercado aplicables, es fundamental para la toma de decisiones de compra y venta de bienes privados o públicos por parte de la empresa o Estado gestionados y puestos en marcha por sus expertos en peritaje inmobiliario. El objetivo de la tesis fue determinar la contribución de los nuevos métodos para la estimación del valor comercial de un predio ubicado en el Jr. Aguilar N°542 al Reglamento Nacional de Tasaciones, para demostrar los beneficios que ofrece el enfoque multicriterio en las evaluaciones científicas que forman parte del marco de plausibilidad. Los métodos multicriterio se presentan como una herramienta útil para la determinación del valor del centro comercial “HUÁNUCO PLAZA”.

Palabras clave: Tasación, Entropía, Huánuco, Ratios, Baricentro, centro comercial.

ABSTRACT

The valuation of real estate through the multicriteria technique in its field of activity is a source of knowledge for professionals, public and private organizations, very little research is found in Peru on this subject, so they were motivated to perform this thesis. In this research the methods Barycenter, Entropy and ratios were discussed. The conclusion shows important results because in the process of developing applicable market valuation methods, it is fundamental for the decision-making process of purchase and sale of private or public property by the company or State managed and implemented by its experts in real estate appraisal. The objective of the thesis was to determine the contribution of new methods for the estimation of the commercial value of a property located in Jr. Aguilar N °542 to the National Appraisal Regulations, in order to demonstrate the benefits offered by the multi-criteria approach in the scientific evaluations that are part of the plausibility framework. The multi-criteria methods are presented as a useful tool for the determination of the value of the "HUÁNUCO PLAZA" shopping center, Huánuco - Huánuco.

Keywords: Appraisal, Entropy, Huánuco, Ratios, Barycentric, shopping center.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
CAPÍTULO I.....	14
ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 Fundamentación o situación del problema de investigación	14
1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos ..	16
1.2.1 Problema General	16
1.2.2 Problemas Específicos	16
1.3 Formulación del objetivo general y específicos	17
1.3.1 Objetivo General	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 Justificación	17
1.4.1 Justificación práctica	17
1.4.2 Justificación teórica	18
1.4.3 Justificación metodológica.....	18
1.5 Limitaciones.....	18
1.6 Formulación de hipótesis general y específica	19
1.6.1 Hipótesis General.....	19
1.6.2 Hipótesis Especifico	19
1.7 Variables.....	19

1.7.1	Variable independiente	19
1.7.2	Variable dependiente	20
1.8	Definición teórica y operacionalización de variables	20
CAPÍTULO II.....		20
MARCO TEÓRICO		20
2.1	Antecedentes.....	20
2.1.1	Antecedentes internacionales	20
2.1.2	Antecedentes nacionales	23
2.2	Bases teóricas	26
2.2.1	Evolución de las teorías del valor	26
2.2.2	Concepto de valoración inmobiliaria y tipos de valores	27
2.2.3	Finalidad y objeto de la valoración inmobiliaria.....	31
2.2.4	Concepto y caracterización de un inmueble tipo comercial	35
2.2.5	Alternativas para la valoración de inmuebles urbanos	40
2.2.6	Actividad inmobiliaria en Huánuco – Perú	43
2.2.7	Situación inmobiliaria en el Perú	46
2.2.8	La informalidad en la economía urbana.....	55
2.2.9	Normalización de una variable	56
2.2.10	Métodos Aplicados.....	67
2.2.11	Propiedades de cimentaciones	80
2.3	Bases conceptuales o definición de términos básicos	147

CAPÍTULO III.....	151
METODOLOGÍA.....	151
3.1 Población y selección de la muestra	151
3.1.1 Población	151
3.1.2 Muestra	151
3.2 Nivel, tipos y diseño de investigación.....	151
3.2.1 Enfoque.....	151
3.2.2 Alcance o nivel	151
3.2.3 Diseño.....	152
3.3 Métodos, técnicas e instrumentos.....	152
3.3.1 Para la recolección de datos	152
3.3.2 Para la presentación de datos	152
3.4 Procedimiento.....	153
3.5 Consideraciones éticas.....	153
CAPÍTULO IV	154
RESULTADOS	154
4.1 Procesamiento de datos	154
4.1.1 Memoria descriptiva	154
4.1.2 Tasación del predio	163
4.1.3 Tasación con el método baricentro.....	188
4.1.4 Método de ratios	194

4.1.5 Método de entropía	196
CAPÍTULO V	199
DISCUSIÓN.....	199
5.1 Presentar la contrastación de los resultados del trabajo de investigación.....	199
CONCLUSIONES	204
RECOMENDACIONES.....	205
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	206
ANEXOS:	209
ANEXO N°1: Consentimiento informado	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO N°2: Instrumentos de recolección de datos	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO N°3: Validación de instrumentos.....	210
ANEXO N°4: Matriz de consistencia	213
ANEXO N°5: Constancia de originalidad	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO N°6: Panel fotografico	214
ANEXO N°7: Nota bibliográfica.....	219
ANEXO N°8: Autorización de publicación digital y D.J. del Trabajo de Investigación.....	220

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Clasificación de objetos de tasación inmobiliaria	33
Figura 2	Precios de Vivienda en Huánuco (\$ metro cuadrado).....	47
Figura 3	Saldo de crédito Hipotecario (\$ millones).....	48
Figura 4	Crecimiento del PBI (%)	50
Figura 5	Oferta comercializable total en Huánuco	51
Figura 6	Precio de Venta promedio	52
Figura 7	Actividad económica	53
Figura 8	Métodos de valoración en base a información cuantificada.....	68
Figura 9	Métodos de valoración en base a información cuantificada.....	69
Figura 10	Cálculo del valor según el método baricentro	71
Figura 11	Modelo del proceso de la toma de decisiones	73
Figura 12	Ubicación del centro comercial	155
Figura 13	Linderos y perímetro	157
Figura 14	Coordenadas del centro comercial.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistema de variables-dimensiones e indicadores.	20
Tabla 2 Clasificación de los Métodos de valoración a partir de las normas	41
Tabla 3 Métodos técnicos y avanzados	42
Tabla 4 Sector comercio.....	53
Tabla 5 Sector servicios	54
Tabla 6 Unidades económicas con giro de industria.....	54
Tabla 7 Matriz Comparativa	58
Tabla 8 Puntos críticos de Chauvenet	62
Tabla 9 Directrices sobre la fuerza de la relación	66
Tabla 10 Muestra de compraventas.....	70
Tabla 11 Matriz de Entropía.....	80
Tabla 12 Cuadro de Áreas.....	156
Tabla 13 Cuadro de áreas techadas	160
Tabla 14 Cuadro de antigüedad.....	160
Tabla 15 Cuadro de Estado de Conservación.....	160
Tabla 16 Porcentaje de Depreciación para Casa habitación, departamentos para viviendas incluido los ubicados en edificios	161
Tabla 17 Cuadro de Depreciación.....	161
Tabla 18 Resumen de resultados de método Baricéntrico	200
Tabla 19 Resumen de resultado de método ratios-variable área.....	200
Tabla 20 Resumen de resultado de método ratios-variable distancia	201
Tabla 21 Resumen de resultado de método ratios-variable edad.....	201
Tabla 22 Resumen de resultado de método entropía	202
Tabla 23 Matriz de consistencia.....	213

INTRODUCCIÓN

La presente Tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023”, Su objetivo es contribuir a la normativa nacional de tasaciones 2016. La valoración inmobiliaria en el Perú es un campo poco desarrollado ya que la disciplina ahora se considera un arte más que una ciencia, por lo que en este estudio proponemos métodos más objetivos que nos permitan ser más profesionales.

Para cumplir con los objetivos de nuestra investigación, hemos estructurado la tesis en cinco capítulos:

Capítulo I: Problema de investigación, en el cual se identifica el problema de la investigación, la formulación del problema y los objetivos tanto generales como específicos.

Capítulo II: Marco Teórico en este capítulo se aborda los antecedentes de investigación internacionales y nacionales, las bases teóricas del tema referente a las valuaciones de inmuebles, así como las definiciones conceptuales de los términos, hipótesis de la investigación y tabla de operacionalización de variables.

Capítulo III: Metodología de la investigación, en este capítulo se describe el tipo de investigación, la población, muestra y las técnicas de recolección de los datos.

Capítulo IV: Resultados, en este capítulo realizamos cuadros y tablas que son el sustento de toda la investigación acerca de los métodos empleados en la tesis.

Capítulo V: En este capítulo se presentará la contrastación de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones del tema.

A continuación, proporcionamos los apéndices de la tesis, incluida la matriz de consistencia, las tablas de comparación y las imágenes.

Finalmente, mostramos qué fuentes primarias, libros, revistas y sitios de Internet se utilizaron.

CAPÍTULO I

ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación o situación del problema de investigación

Según Gonzáles (2006), el valor del suelo urbano y de los bienes inmuebles en general viene aumentando desde hace varios años a medida que la reconstrucción urbana, la construcción masiva de viviendas, las inversiones y, a veces, la actividad especulativa confirma nuevos aumentos y aumentan el capital. Este. Cabe agregar además que este país actualmente cuenta con diferentes experiencias en la promoción del desarrollo; Es una agencia coordinadora de la cooperación entre las organizaciones de base, la sociedad civil, las comunidades territoriales y el Estado. Todo esto está sucediendo mientras el país restablece sus ya limitados espacios democráticos.

Según Reyes (2019) En el Perú, el precio promedio de un apartamento de 70 pies cuadrados oscila entre \$70.000 y \$80.000, según estimaciones de la consultora inmobiliaria nacionales. Frecuentemente, los propietarios tienen la posibilidad de dar un costo inadecuado o desmesurado a un inmueble, por esa razón se sugiere contratar los servicios de un profesional. En el mercado el costo promedio de una tasación es de US\$100. En el momento de fijar el costo comercial de un inmueble, los especialistas hacen un estudio pormenorizado de diversos recursos. Como la localización de la casa y su accesibilidad, o sea las vías de ingreso de las que logre contar con el inmueble. Además, el estado de conservación del inmueble y del ámbito debido a que la casa se tasa en funcionalidad del elemento del lote y la construcción, son valores que se piensan en el momento de calcular el costo de tasación. “Dentro del informe de tasación, primordialmente, lo cual se estima es el análisis de

mercado”. La metodología comparativa establece el resultado de la tasación de los activos inmobiliarios, los mismos que tienen la posibilidad de ser aplicados con otro tipo de activos que emergen de una transacción recíproca. A lo largo de este proceso, se piensan los primordiales recursos que componen los activos. En toda esta metodología pudimos encontrar a los procedimientos sintéticos, que tienen dentro un origen, el lado de los extremos, las ratios y el baricentro; además pudimos encontrar al procedimiento Beta o procedimiento de las funcionalidades de repartición, y al procedimiento estadístico nombrado además econométrico. En los procedimientos sintéticos, los más usados son las Ratios y Baricéntrico, a fin de obtener justamente una ratio para vincular el precio con las cambiantes explicativas, lo que equivale al precio en sí por todas estas cambiantes. El resultado obtenido, nos ayudará a obtener el precio del activo objetivo. Toda esta metodología al instante de ser aplicada, además tiene que encarar distintos problemas, más que nada en el momento de obtener el precio de cada variable explicativa, el resultado es proporcional a cada variable; de todos métodos debemos fiar en que los individuos encargados de este proceso, cuentan con suficientes datos sobre la partida que tiene la partida de los activos a apreciar, después de haberse realizado el consenso y conocer su precio. Los modelos Multicriterio en su mayoría conocidas como MCDM (Multiple Criteria Elección Making) poseen como finalidad contribuir a tomar elecciones. Como humanos, continuamente nos estamos moviendo en situaciones desconocidas y de la cual poseemos dudas. Al respecto, la teoría económica, nos rememora que los individuos optamos por escoger lo mejor para nosotros mismos, con base a un solo juicio, el cual debería ser perfeccionado. La presente investigación empleará más de un método de valoración para la estimación del valor comercial de un predio ubicado

en el Jr. Huánuco, la contribución de este estudio se basará en presentar un método de valoración adecuado para acercarse al valor real de los bienes. Por tal motivo surge la misión de determinar la contribución de los nuevos métodos para la estimación del valor comercial de un predio ubicado en el Jr. Huánuco N° 1040 al Reglamento Nacional de Tasaciones.

1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1 Problema General

¿De qué manera la implementación del método baricéntrico influirá en la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo se determinará la disminución del alto grado de incertidumbre que presenta actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones respecto al método baricéntrico para determinar el valor comercial de inmuebles urbanos?
- ¿Cómo se determinará los beneficios de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones?
- ¿Cómo mejorará los criterios matemáticos a partir de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto del Reglamento Nacional de Tasaciones?

1.3 Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1 Objetivo General

Determinar como la implementación del método baricéntrico influye en la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la disminución del alto grado de incertidumbre que presenta actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones respecto al método baricéntrico para determinar el valor comercial de inmuebles urbanos.
- Determinar los beneficios de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones.
- Determinar cómo se mejorará de los criterios matemáticos a partir de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto del Reglamento Nacional de Tasaciones.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación práctica

Conocer los procedimientos de valoración que se han usado durante la crónica de la valoración en Perú y otros territorios, así como encontrar las necesidades de explicar, examinar sus procesos y buscar su mejoramiento para hacer avalúos, al acoplarlos al uso de los instrumentos de trabajo accesibles actualmente, es una obligación de todo profesional que vislumbra los constantes cambios que suceden en la ciudad de Huánuco.

1.4.2 Justificación teórica

La aportación del presente trabajo estriba en la iniciativa de nuevos procedimientos de estimación como una totalmente nueva elección para mejorar la de hoy metodología usada en el Reglamento Nacional de Tasaciones, con el objetivo de implantar nuevos criterios, procedimientos y métodos técnicos normativos para la tasación de bienes inmuebles.

1.4.3 Justificación metodológica

El presente estudio pretende analizar las nuevas metodologías utilizadas en el campo de la valoración inmobiliaria, ya que los estándares actuales nos obligan a tener valores cada vez más sostenibles y con un menor grado de subjetividad. Por ello, estaremos realizando un estudio científico que muestre los nuevos métodos empíricos que existen actualmente para la estimación del valor comercial de los inmuebles, para estimar el valor de los inmuebles de forma que se acerque al mercado, debido a que “la actividad arbitraria en expertos- Los datos recomendados han resultado en la aplicación de varios criterios específicos a los mismos sujetos estudiados durante el mismo período de tiempo.

1.5 Limitaciones

El presente proyecto de investigación tiene las siguientes limitaciones:

- La falta de información llevó a la identificación real de fallas en la metodología técnica actual del Reglamento Nacional de Tasaciones. Cabe señalar que, si el resultado tiene una ligera diferencia entre la estimación de los nuevos métodos y la medición real propuesta por el Reglamento Nacional de Tasaciones, es

información de calidad, de lo contrario la investigación contraria será una información de poca confiabilidad y calidad.

1.6 Formulación de hipótesis general y específica

1.6.1 Hipótesis General

La implementación del método baricéntrico influye significativamente en la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones.

1.6.2 Hipótesis Especifico

- La implementación del método baricéntrico disminuye el alto grado de incertidumbre que presenta la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones.
- La implementación del método baricéntrico para la estimación del valor comercial de inmuebles urbanos presenta mejores beneficios respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones.
- La implementación del método baricéntrico para la estimación del valor comercial de inmuebles urbanos mejorara de los criterios matemáticos – estadísticos empleados actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones.

1.7 Variables

1.7.1 Variable independiente

Método Baricéntrico

1.7.2 Variable dependiente

Valor comercial

1.8 Definición teórica y operacionalización de variables

Tabla 1

Sistema de variables-dimensiones e indicadores.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
V. independiente Método Baricéntrico	Métodos de valoración	Valoración	Cuantitativa.	Discreta
		Ponderación		
	Criterios matemáticos	Costo		
		Mercado		
		Ingresos		
		Valuación del terreno		
V. dependientes Valor comercial	Valuación de predios	Valuación de las edificaciones		
		Memoria descriptiva		
	Procedimientos técnicos	Valor costo		
		Tasación		
	Estado de conservación del inmueble			

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Munévar (2018) en su trabajo titulado: “*La Estadística En Valoración Inmobiliaria Y La Aplicación De Los Avalúos En La Gestión Del Suelo*”; presentada a la Universidad Santo Tomás; este trabajo pretende esclarecer qué es importante para la industria colombiana de valoración y en especial qué está sucediendo más

allá de nuestras fronteras en términos de avances en los métodos de valoración inmobiliaria. A nivel técnico, es importante comprender mejor los nuevos criterios analíticos y cómo las diferentes variables tienen un impacto directo, negativo, positivo o negativo en el valor del activo. Sólo así se pueden adquirir conocimientos de los procesos estadísticos, econométricos y matemáticos que permiten una interpretación técnica y confiable de la aplicación de valores específicos. Del artículo se extraen las siguientes conclusiones: La valoración inmobiliaria es una profesión casi tan antigua como la propia humanidad y es el resultado de la relación del hombre con los bienes circundantes que cree que le satisfarán sus necesidades. Esta actividad ha experimentado un considerable desarrollo metodológico, especialmente desde la Edad Media, en países como Italia, España y más recientemente Estados Unidos. Allí se utilizó un método y a principios del siglo XX se empezó a utilizar la estadística para valorar los inmuebles. En 1935, cuando se fundó el Instituto de Geografía Agustín Codazzi, la reputación de la gestión técnica en Colombia comenzó a crecer. El Instituto realiza esta actividad principalmente con fines financieros. Actualmente, el Instituto es el organismo gestor de precios de las actividades de tasación de precios que se realizan en el país.

Reyes (2019) en su trabajo titulado: “*Análisis comparativo de métodos multicriterio para la selección de productos alternativos en la UEB Productora-Comercializadora de LABIOFAM Villa Clara*”; presentada a la Universidad Central Marta Abreu de las Villas; Esta investigación forma parte de nuestra vida diaria y ciertamente se centra en la toma de decisiones de gestión. Hoy en día, la toma de decisiones rápida y eficaz es uno de los factores clave que ayudan a mantener la

ventaja competitiva de las grandes empresas. Con los constantes cambios en el mercado y las necesidades de los clientes, muchas empresas deben esforzarse por alcanzar los objetivos de cualquier organización. En estos momentos, el uso de métodos multicriterio juega en ocasiones un papel fundamental para simplificar procesos de largo plazo e implementarlos con la calidad requerida. Del artículo se extraen las siguientes conclusiones: La revisión de la literatura complementa el marco teórico del estudio y muestra que el uso de técnicas de apoyo a la decisión es necesario para tomar decisiones específicas en este entorno de mercado competitivo cada vez mayor. La búsqueda de eficiencia y productividad en empresas e industrias, así como en regiones y ciudades, contribuye a la búsqueda de formas de apoyar la toma de decisiones en situaciones inestables.

López (2019) en su trabajo titulado: “*Modelos Para La Detección De Desviaciones De Valor Sistemáticas En Las Tasaciones De Viviendas Y Sus Causas.*”; presentada a la Universidad Politécnica de Valencia; Se presentan aquí los datos de un total de 18.089 y 17.007 auditorías de viviendas colectivas realizadas en Valencia en 2013 y 2015 por 35 firmas auditoras españolas. Para cada valor se muestran las características únicas de la zona residencial, las características socioeconómicas del entorno y sus coordenadas geográficas. El método utilizado es el análisis de regresión. En primer lugar, se obtiene un modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Luego, se analiza la correlación espacial entre los valores de calificación y se derivan varios modelos de regresión espacial: retraso espacial, error espacial, regresión ponderada híbrida y seguimiento geográfico. Este

trabajo concluyó que la bondad de ajuste del modelo factorial seleccionado fue 0,67 y el AICc fue 12.625,3. Estos resultados son peores que los del modelo MCO, pero el modelo no se ajusta porque, como se mencionó anteriormente, la variable GWR está muy mal especificada. Para el modelado de retraso y error espacial realizado con matrices de diferentes relaciones espaciales y anchos de banda, los resultados difieren en el rango de 0,803 mostrado para los modelos SEM con matrices de adyacencia de primer o segundo orden. La matriz de adyacencia de la matriz 6 utiliza el método generalizado de momentos en el modelo SEM con un resultado del método de máxima confianza de la matriz de adyacencia de primer orden de 0,86 y AICc de 1301,07.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Guardado (2022) en tesis titulado: “*Determinación de la variación del valor comercial mediante tasaciones usando el factor de influencia en los inmuebles afectados por el desborde del río Piura de la Urbanización Cocos del Chipe del distrito de Piura, Piura-2022*”; presentada a la Universidad Nacional de Piura; la tesis se centra en determinar la oscilación en el valor comercial mediante la evaluación del factor de bienes raíces afectados por el flujo del río Pira en el proceso de urbanización de los dígitos de coco en Vietnam. Masculino, el área de la parte. En esta encuesta, esto aplica todo lo que se ha establecido en la regulación nacional de precios de los bienes raíces urbanas, diferentes resoluciones publicadas en El Peruano Diario, tales como: RM requiere la base. Hogares en 152017 y de la provincia constitucional de Callao, La Costa, Sierra y Sierra y Selva, de hecho 2018 al año presupuestario), RJ N ° 0100 0000398 (2017) (aprobando la valiosa unidad de precios del valor de los gastos adicionales y fijos y fijos para el año presupuestario

2018)) Capacidad fija y fija En el año presupuestario 2018), 2 RM 2017 RM 2 Apartments 2017 (enmienda de precios nacionales), entre los demás). También se analizan tesis de posgrado existentes, lo que enriquece los conocimientos adquiridos. Algunas conclusiones: La variación en el valor comercial de los inmuebles en el municipio Los Cocos del Chipe, zona de Piura, afectados por la crecida del río Piura, es proporcional al daño por inundación en sentido negativo, ya que la variación porcentual promedio obtenida es de 2.103%. . La muestra representativa de la urbanización de Los Cocos del Chipe incluye 15 atributos, existen muchas formas diferentes de seleccionar una muestra representativa del universo (urbanización de COCOS DEL CHIPE), el método elegido es el método de realización de determinación de indeterminación, especialmente por conveniencia. , por ejemplo, debido a que los propietarios enfrentan muchos obstáculos al realizar inspecciones, este es uno de los pasos más importantes para realizar una evaluación precisa.

Mauricio (2019) en su tesis: *“Propuesta metodológica para la estimación de valores unitarios comerciales de edificaciones emitidos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento anualmente para Lima Metropolitana”*; presentada a la Universidad Privada del Norte; este acuerdo está destinado a las actividades de personas que necesitan conocer el valor de productos o artículos para fines tributarios o transacciones de especial importancia. El propósito de este TSP es poder comparar diferentes valores de propiedad obtenidos a través de diferentes formas de valoración solicitada. Los tasadores de bienes raíces quieren que las inversiones proporcionen resultados económicos, analizando los cambios de precios a lo largo del tiempo y destacando los factores clave de costos. Metros cuadrados de

inmueble. He aquí algunas conclusiones: El valor de una evaluación depende del método utilizado y de los objetivos de las partes interesadas. Dependiendo del campo de estudio, existen normas que regulan los métodos aplicados y normas técnicas. Los significados de diferentes tipos de atributos son diferentes. Esto significa que el valor de cada atributo es único porque depende de sus características. Muchos artículos del mismo tamaño y de diferentes tallas tienen valores diferentes, entre otras cosas, debido a la relación entre las tallas delantera y trasera.

Olaechea (2019) en su tesis: *“Análisis Comparativo De Los Aspectos Influyentes En La Tasación De Inmuebles”*; presentada a la Universidad De Piura; el propósito de este TSP es poder comparar diferentes valores de propiedad obtenidos a través de diferentes formas de valoración solicitada. El punto de partida serían los profesionales que trabajan en el sector inmobiliario y que quieran invertir porque proporcionan resultados basados en la economía, analizan los cambios de precios a lo largo del tiempo y, a menudo, son impulsores clave de la creación de valor. Metros cuadrados de inmueble. Algunas conclusiones: De los dos artículos de investigación se excluyeron 20 artículos que representan el 8% y se incluyeron 22 artículos que representan el 52%. Los tratados científicos fueron revisados con alta frecuencia (22,73%) en 2019 y con baja frecuencia en 2010, 2013, 2015 y 2017, con una tasa anual del 0,55% y se consideran una tasa de exposición alta. En el 50% de los tratados científicos, la proporción de artículos es sólo del 1%, y en la mitad de las revistas, del 36%.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Evolución de las teorías del valor

La cuestión de la evaluación está siempre presente en la historia. En la Antigüedad, sin embargo, se encuentra desvinculada de las actividades humanas, lo que no impide que hoy se considere un punto de análisis (González et al., 2006). Por lo tanto, Platón cree que cada objeto tiene su propio valor que excede el valor dado. Por otro lado, para Aristóteles, que era estudiante, el valor de las cosas depende de su compromiso con cada cosa, que pasa a formar parte de la oferta y la demanda. Un análisis del desarrollo histórico de la teoría de la renta y el valor permite ver cuánto han ayudado estas contribuciones al desarrollo de las herramientas de valoración inmobiliaria existentes (Rodríguez, 1996). También le ayuda a comprender los métodos y técnicas de evaluación que se describen a continuación. A continuación, se describen algunos de los más importantes. Adam Smith, considerado por muchos como el padre de la economía moderna, se distingue por sus múltiples contribuciones en un estudio sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones (1776): aumento. En función de la utilidad del producto que satisfaga sus necesidades. Valor de cambio. Determine la cantidad de un producto que necesita intercambiar para obtener otro producto. Ayuda a establecer relaciones entre productos, pero solo se puede cuantificar ese producto. Además, sienta las bases para la teoría moderna de la renta y el valor, que define el valor de los bienes inmuebles como la suma de sus partes, incluida la renta de un edificio:

$$V = S + B + R$$

Donde V es el valor de la propiedad, S es el salario y el capital, B es la ganancia y R es la renta de la tierra.

Para Adam Smith, los precios de las mercancías agrícolas y urbanas eran el resultado de los salarios y las ganancias, pero la renta era el resultado. Por lo tanto, distingue cualitativamente el concepto de ingreso de otros factores de valor (salario, capital, ganancia). Para él, el ingreso positivo se debe a que el dueño lo acapara porque es un artículo raro y no se puede reproducir competitivamente. Por lo tanto, sintió que los terratenientes estimarían cuánto podría pagar un campesino por trabajar en su tierra. Esta teoría establece que la formación del valor o precio de los bienes inmuebles es independiente del costo físico de los bienes inmuebles y depende del equilibrio de oferta y demanda que forma la base del método de valoración asociado a la exposición al mercado. A continuación, los neoclásicos desarrollaron la llamada teoría de la utilidad. Para ellos, el valor es un nivel subjetivo y se mide por la evaluación del artículo cuando el público en general lo evalúa. Por tanto, un bien es menos valioso que una oferta que una utilidad en la demanda. En otras palabras, los precios no necesariamente corresponden a los costos de producción. Estos ingresos están determinados por la oferta y la demanda en condiciones normales de mercado. Según esta teoría, el valor de una mercancía está determinado por su costo marginal, o el equivalente de los costos de producción en las peores condiciones de mercado.

2.2.2 Concepto de valoración inmobiliaria y tipos de valores

El término tasación inmobiliaria ha recibido múltiples definiciones, la más específica de las cuales se encuentra en las investigaciones realizadas sobre el tema (Aznar Bellver, 2012).

Para González y otros. (2006), como se afirma en el primer apartado de este libro, Valoración Inmobiliaria: Teoría y Práctica, la valoración es “atribuir una cantidad a un determinado bien o derecho, en función de sus características y como resultado.

Es una situación particular del mercado. " García (2007) describe la valoración como "el proceso de cálculo del valor económico creado según métodos de valoración y métodos de creación de valor objetivo, teniendo en cuenta el valor del bien y la conveniencia de su entorno".

Los autores Aznar y Guijarro sugieren el siguiente concepto:

Es una ciencia aplicada que determina el valor de una mercancía, tomando en cuenta los atributos o variables explicativas que caracterizan a esa mercancía, el entorno económico y social y el tiempo en que reside allí, utilizando un método de cálculo contrastivo que permite a los expertos integrar tanto variables cuantitativas o componentes objetivos como variables cualitativas o componentes objetivos de valor, formando entre dichas variables el conocimiento experto y la experiencia. (2012, pág. 17)

"El avalúo inmobiliario trata de discernir el valor de los bienes inmuebles, que suele incluir terrenos, construcciones o activos (terrenos y construcciones)" (García, 2007, pág. 8). Los elementos que afectan directamente su valor deben analizarse primero.

Ballesteros y Rodríguez (1999), citados por Núñez, Rey y Caridad (2013) argumentan que "desde una perspectiva de ciencia aplicada, la valoración brinda criterios para estimar el valor, cuando los precios no son transparentes" (página 23)).

De igual forma, Llano (2007), citado por Núñez, Rey y Caridad (2013), a través del libro "Valoración Inmobiliaria: Bases Teóricas y Manual de Práctica" define que la determinación de bienes inmuebles en "tasaciones" incluye la determinación del valor de mercado de 'bienes raíces expresados en unidades monetarias, en un momento particular y para un propósito particular' (p. 23).

De acuerdo a lo planteado por Romero (1991), la valoración de inmuebles se convierte en una disciplina de la economía, ya que a través de los datos obtenidos se puede utilizar tecnológicamente un método apropiado para realizar la valoración de inmuebles y determinar su verdadero valor. A su juicio, es una especialidad en economía, porque los métodos aplicados parten de teoremas económicos y estadísticas. También considera necesario, para realizar la pericia, una serie de datos e informes, tales como escritura de propiedad, proyecto de obra, informe técnico, etc. El especialista se apoyará en la tecnología del inmueble tasado, por ejemplo, si la finca es una edificación se requerirán conocimientos de arquitectura y construcción, mientras que si la finca es una edificación se requerirán conocimientos de arquitectura y construcción. Para la propiedad agrícola, se necesitará información mínima sobre agronomía y ciencia del suelo. Una vez que se ha determinado la tasación de una propiedad, se debe considerar el concepto de valor. Al determinar el valor de una propiedad, se debe tener en cuenta que puede haber muchos tipos diferentes de valores. Entre ellos se tiene los siguientes conceptos:

- Valor de mercado o precio de venta de un bien inmueble: Es el precio al que se vende un determinado bien, mediante contrato voluntario entre un vendedor y un comprador de buena fe, independientemente de la fecha de valoración de los bienes ofrecidos en público. se lleva a cabo la venta en el mercado, las condiciones permiten disponer de los bienes de manera organizada y dentro de un plazo determinado, teniendo en cuenta la naturaleza de los bienes con el fin de obtener ingresos. Considere lo siguiente:
 - I. No debe existir relación entre las dos partes, el vendedor y el comprador, y no debe haber interés personal o profesional en la venta o compra realizada.

- II. Cuando se hace una oferta pública en el mercado, la comercialización se realiza de manera adecuada según el tipo de bienes ofrecidos a la venta, ambos sin información sobre la oferta pública.
- III. El precio de venta final del inmueble como consecuencia de la mencionada oferta pública, resultando una estimación razonable del mismo precio en condiciones similares a las esperadas por el mercado durante el período de tasación.
 - Valor del inmueble hipotetizado como edificación terminada: Es el valor que podría alcanzar de manera predecible en la fecha de terminación una edificación en proyecto, en construcción o en remodelación, si se construye en el tiempo estimado y a las especificaciones contenidas en su proyecto de construcción o restauración.
 - Valor de Tasación: La Ordenanza ECO/805/2003 establece el valor para cada tipo de inmueble. Dicho valor será válido y válido para realizar su aplicación en el momento de la valoración.
 - Valor hipotecario o valor para fines de crédito hipotecario: Es el valor que se le da a los bienes inmuebles para realizar un avalúo completo y permitir una venta futura, con respecto a las condiciones de mercado a largo plazo, el uso en el momento de la pericia y otros usos. Al determinar el valor, no se incluyen otros tipos de elementos.
 - Valor Legal Máximo: Constituido por el precio máximo estipulado para la venta de un bien, esta propiedad es de protección pública y establecida por las normas correspondientes.
 - Valor comparativo, valor descontado, valor residual: El valor creado después de aplicar técnicas comparativas, renta descontada y valor residual.

Además de estos valores, se utilizan otros términos utilizados en la tasación de bienes inmuebles, que no se utilizan adecuadamente cuando se trata de valor de mercado, lo que obliga a dar una definición exacta (García Almirall, 2007). Estos conceptos se pueden expresar en términos de precio y costo:

- Precio: Es la cantidad pagada en una determinada transacción, según lo que acuerden las partes: comprador y vendedor.
- Gastos: Se trata de los gastos incurridos en la construcción de un edificio. Estos costos son los incurridos durante la operación real del edificio, incluidos los materiales de construcción, los salarios, etc. (materiales de construcción, salarios, etc.). Estos costos incluyen la utilidad industrial del constructor y el monto a pagar por el sitio o terreno en el que se construye la estructura.

2.2.3 Finalidad y objeto de la valoración inmobiliaria

Uno de los principios de doctrina comúnmente aceptados en materia de valoración de bienes y derechos es el de finalidad, según el cual “el objeto de la valoración es la condición para que se cumplan los métodos y técnicas de valoración. Los criterios y métodos de evaluación utilizados serán consistentes con el objetivo de la auditoría”.

Estos propósitos son muchos. A continuación, se enumeran algunas de las más habituales:

- Valoraciones de garantías: garantías inmobiliarias, para especificaciones de compañías de seguros, para fondos privados de diversos tipos de instituciones de inversión colectiva, diferentes organismos, etc.
- Valoración de aportes no dinerarios a sociedades mercantiles.
- Valoración para la transmisión de activos.
- Confección de lotes previos a su sorteo en el ámbito de transmisiones mortis causa (herencias).
- Urbanísticas.
- Determinación de compensación en litigio.
- Actualización de activos para efectos contables.
- Por motivos económicos, relativos a los impuestos sobre transmisiones patrimoniales y actos jurídicos escritos, así como sobre sucesiones y donaciones.

En consecuencia, los resultados de la evaluación pueden variar en función de la finalidad para la que se realiza y pueden obtenerse valores diferentes en función de la finalidad perseguida. Por lo tanto, el propósito de esta evaluación determinará en gran medida el método utilizado; De esta forma, el valor final del inmueble se ajusta a la realidad objetiva de la tasación realizada. Pero el avalúo de un inmueble depende no sólo del fin para el que se reclama, sino también del tipo de bien avaluado.

El autor McMichael, en 1949, señaló que el método de valuación aplicable está condicionado por el tipo de activo a valorar. Al respecto, distingue tres grandes grupos de bienes:

- I. Bienes que no tienen por objeto generar renta.
- II. Bienes destinados a generar renta.
- III. Atributos del bien común.

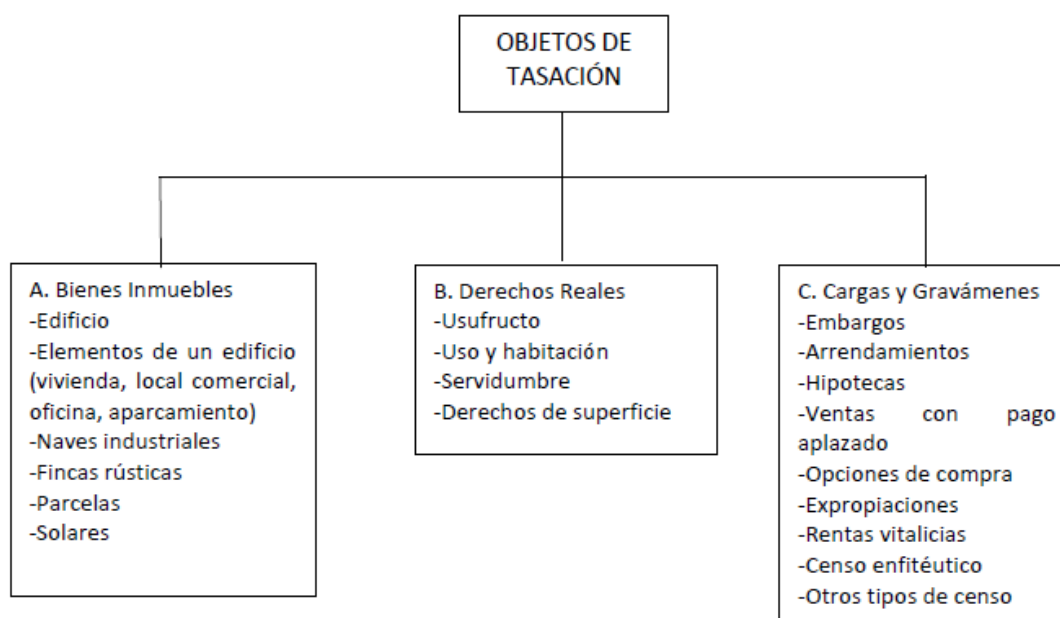
En el pasado, en los casos de tasación de bienes inmuebles, se solía utilizar la comparación con otros inmuebles de características similares. En el caso de una estructura, se debe sumar el valor de esa estructura al valor anterior, mediante el cálculo de su costo de reposición corregido por parámetros arquitectónicos (edad, estado de conservación, depreciación, etc.) y parámetros personales (deseado

Para la segunda clase de bienes, es decir, aquellos destinados a generar renta, la valoración se hará por capitalización de la renta obtenida teniendo en cuenta su valor temporal. medido en términos de utilidad (ingresos menos gastos) costos) que puede generar. Se debe tener en cuenta la capacidad potencial del activo, especialmente cuando no se está dando un uso óptimo y el resultado es un aumento sustancial de los ingresos. con parcelas rústicas ubicadas alrededor de grandes núcleos urbanos y no explotadas económicamente donde su renta es casi nula. En estos casos hay que tener en cuenta. la idoneidad de su producción y adaptarla a sus expectativas futuras.

se considera un caso especial de una clase de bienes que no están destinados a generar ingresos, por lo que su método de fijación de precios es similar, con la dificultad adicional derivada de la falta de un mercado libre para la venta de dichos bienes, lo que permite obtener resultados compararse sin hacer una investigación de mercado previa.

En la figura 1 se presenta la clasificación de los posibles temas de especialización en el campo de la tasación de bienes inmuebles, distinguiendo entre bienes inmuebles, derechos reales y los honorarios y cargas en que se puede incurrir por los mismos.

Figura 1
Clasificación de objetos de tasación inmobiliaria



Fuente: Gonzáles et al (2006)

Pueden gravarse los siguientes bienes, derechos y tasas:

A. Bienes inmuebles: se entiende por nosotros la tierra y cualquier otro elemento añadido por el hombre. Es un objeto tangible que se puede ver y tocar, junto con todos los accesorios por encima y por debajo del suelo.

Entre ellos podemos citar:

- Edificios: Los edificios de todo tipo son resistentes, duraderos y pueden albergar uno o más espacios para realizar cualquier actividad.
- Elementos de Construcción: Considera las unidades físicas, funcionales o registradas que forman parte de un edificio que consta de múltiples unidades para el mismo o diferentes propósitos y pueden venderse por separado. Estas unidades se nombran de acuerdo con el uso al que están destinadas o tienen las características requeridas en términos de tamaño, distribución, prestación del servicio, ubicación, accesibilidad, etc.
- Vivienda: Una habitación natural o familiar o parte de un edificio o edificio destinado a vivienda que constituye un lugar de residencia o lugar de residencia y vive con la familia.
- Locales comerciales: conjunto construido para uso independiente, con características físicas y niveles de habitabilidad (baños, servicios, etc.) adecuados para el desarrollo de actividades comerciales. Suelen estar ubicados en la planta baja y tienen acceso directo a la calle.
- Naves industriales, almacenes y otras naves industriales.
- Fincas Rústicas: ampliación de terrenos destinados o potencialmente destinados al desarrollo de actividades agropecuarias.
- Lote de Terreno: unidad de terreno tanto sobre rasante como sobre rasante o sótano, que ha sido destinado para construcción y uso o únicamente para uso exclusivo municipal.
- Parcelas: por estas se entienden las parcelas de terreno que cumplen con los requisitos de la ley de suelo aplicable y se clasifican como edificables.

B. Derechos Reales

- Derecho de uso: es el derecho a usar y disfrutar efectivamente de un objeto cuya propiedad pertenece a otra persona, siempre que no se haya modificado su sustancia.
- Uso y subsistencia: en virtud del derecho de uso, el propietario del bien duradero otorga a otra persona el derecho a usar el bien y, en el caso de explotación agrícola, a recibir sus frutos en la medida necesaria para satisfacer las necesidades del usuario.
- Servidumbre: bajo la autoridad real del esclavo, se pueden hacer ciertas disposiciones o usos de la propiedad ajena o impedir al propietario el ejercicio de ciertos derechos inherentes al dominio.
- Derechos de superficie: comprende el derecho a edificar en terreno ajeno, en avión o en sótano con derecho a apoderarse de lo ya edificado indefinidamente.

C. Cargas y gravámenes

- Adornos.
- Arrendamientos de renta y plazo fijos.
- Hipoteca
- Ventas diferidas
- Opciones de compra o venta con contrato inverso.
- Apropiación
- Renta vitalicia
- Tasa censal
- Otros tipos de censo

2.2.4 Concepto y caracterización de un inmueble tipo comercial

Centrarse en dos tipos de bienes raíces urbanos, residencial y comercial. Este apartado pretende profundizar en la definición de los dos productos inmobiliarios y analizar sus principales características:

Vivienda

Cuando buscamos la definición de vivienda, nos encontramos con que el concepto de vivienda no estaba definido en el ordenamiento jurídico español. Así, a pesar de la inseguridad jurídica, o más bien la falta de una definición legal de vivienda, es indiscutible que se trata de un concepto de notoriedad pública que es posible que se explique por sí mismo”. La Ley de Arrendamiento Urbano de Vivienda no define el concepto de vivienda, pero al definir el concepto de arrendamiento residencial, lo define como una construcción habitable que tiene como finalidad principal satisfacer las necesidades de vivienda permanente del arrendatario. Lógicamente, hay varias definiciones para diferentes propósitos. Entre ellas se encuentra una propuesta del Instituto Nacional de Estadística (INE), particularmente relevante a los efectos de este trabajo, entre las definiciones básicas del censo, entre las que se encuentra la definición de vivienda. Por tanto, lo define como "un recinto cerrado,

estructuralmente independiente y separado que, por la forma en que se construye, recrea, transforma o adapta, está destinado a ser habitado por toda persona o, aunque no lo esté, constituye la propiedad de alguien". vivienda habitual en el momento del censo", excluyendo los locales, aunque originalmente diseñados para habitación humana, en el momento del censo. el censo está totalmente dedicado a otros usos (por ejemplo, los utilizados exclusivamente como instalaciones).

Para proporcionar una definición precisa de espacio habitable, el INE también analiza lo que se considera una instalación separada e independiente para estos fines. Por tanto, se entiende por otro recinto el "cerrado por muros, muros, vallas, vallas, etc., cubiertos con un techo, que permiten separar a una persona o grupo de personas de otras y aislarlas de otras". Para preparar y consumir alimentos, dormir, protegerse de las inclemencias del tiempo y del medio ambiente "y por un cerco independiente", privado, público, privado, de calles y bienes públicos, o escaleras, Acceder directamente desde el corredor, el corredor.

El mercado de viviendas es muy diferente al mercado de bienes y servicios porque la vivienda es un consumidor duradero con características únicas que son difíciles de analizar en términos de oferta y demanda. Crea un flujo de consumo que requiere que destines la mayor parte de los ingresos disponibles de tu familia (para pagar hipotecas, alquileres, mejoras, costos de mantenimiento y reparación, etc.). Por otro lado, es una buena inversión y ha demostrado ser el activo más importante en las carteras de inversión de muchas familias en los próximos años. Este último aspecto favorece la aparición de burbujas especulativas en el mercado inmobiliario, ya que adquirir una vivienda para inversión aumenta su valor de mercado. Este

producto tiene muchas características que ayudan a complicar la investigación de mercado y lo distinguen de otros productos (Giribet, 2004). Son los siguientes:

- Sostenibilidad de la vivienda. Las decisiones de consumo influyen en las futuras decisiones de consumo de los hogares y en sus ahorros. Esta característica también provocó la aparición de un mercado de alquiler, convirtiéndolo en una propiedad de inversión. Así, su sostenibilidad explica la vivienda como un bien de consumo e inversión.
- La casa es propiedad, lo que significa que su ubicación le da a cada unidad un carácter único. Al mismo tiempo, esto lo lleva a manifestar los efectos de las circunstancias externas derivadas de los cambios en el entorno en el que se encuentra. Asimismo, esto le otorga una particularidad sobre otras ventajas, como el hecho de que existen importantes costes asociados a la reubicación, como costes de búsqueda, costes de mudanza, intermediarios, seguros, impuestos, etc. Estos, a su vez, están determinados en gran medida por la propiedad de la tierra, principalmente la propiedad o la tenencia.
- Heterogeneidad, por sus características físicas: superficie, ubicación, calidad de la edificación, etc. Algunos de ellos pueden ser modificados por intervención del propietario.
- La intervención pública determina la creación de nueva vivienda de diferentes maneras: mediante la construcción de vivienda que se beneficie de incentivos comunitarios y esté protegida, mediante la zonificación del suelo disponible y mediante la ayuda al sector de la construcción residencial. La demanda de vivienda también se ve afectada por la intervención pública a través de la política fiscal.
- Demanda, ya que puede satisfacer necesidades básicas como la vivienda.
- Su importancia económica para las familias, ya que en la mayoría de los casos es la decisión financiera más importante a la que se enfrentan. Es indivisible, excepto en casos especiales.
- Los altos costos de construcción, que justifican la existencia de un mercado de alquiler al mismo tiempo que plantean necesidades

financieras, hacen que este mercado sea muy sensible a las políticas macroeconómicas.

- La contribución de la no convexidad en su producción surge de alternativas que incluyen la recuperación, la demolición para la reconstrucción y la reconstrucción posterior.
- Relevancia de la asimetría de información, resultante del hecho de que el comprador y el vendedor no tienen la misma información cuando se realiza la transacción.
- Falta de mercado de futuros.

Local Comercial

De forma similar a la vivienda, el INE incluye entre las definiciones censales básicas de localidad, como “un recinto cerrado estructuralmente separado e independiente (en el mismo sentido que en la definición de vivienda) no es exclusivo de la vivienda familiar y del que dependen actividades económicas”. sobre una empresa u organización se realizan o pueden realizarse obras de construcción, ocupando la totalidad o parte de ella.” En este sentido, se entiende por actividad económica toda actividad productiva resultante de la competencia por medios (equipos, mano de obra, proceso). , productos) que dan lugar a la creación de bienes o a la prestación de servicios. Actividades con o sin ánimo de lucro

Para afinar la definición, el INE excluye los locales:

- Unidades operativas de equipos portátiles o unidades sin instalaciones permanentes (vendedores móviles, stands de ferias, etc.) y los ubicados en lugares que no pueden ser considerados edificios (actividades al aire libre gratuitas) actividades, en instalaciones temporales, por ejemplo).
- Lugares ubicados en pasajes subterráneos (por ejemplo, en estaciones de metro, en escalones utilizados para pasar por los principales ejes de la ciudad, otros lugares en terrenos públicos no dentro de edificios ,etc.). No

obstante, se incluirán los locales existentes en las gradas interiores de los edificios.

- Servicios autorizados para servicios exclusivos de un edificio o conjunto de edificios, tales como los destinados a albergar calderas de calefacción, aires acondicionados, ascensores, etc.
- Los garajes para estacionamiento privado no forman parte de la actividad económica de una empresa. En caso contrario, se incluirían los garajes explotados económicamente por una empresa, así como los aparcamientos públicos situados dentro de los edificios.
- Las pequeñas casas de campo utilizadas por los propietarios como sus propios depósitos o plazas de aparcamiento, sin explotación económica, aunque estén ubicadas en edificios distintos de la vivienda del propietario.
- Las actividades económicas que se realicen dentro de viviendas familiares que no sean reconocibles desde el exterior y no tengan libre acceso al público, ni donde no se disponga de uno o más cuartos de la casa exclusivamente para la actividad económica conexas. Los locales comerciales comparten muchas de las características antes mencionadas en el caso residencial. Pero también tienen otras cosas propias para diferenciarse de otros productos inmobiliarios. Entre ellos podemos citar:
 - La heterogeneidad que presentan en superficie y forma es mucho más evidente que en las moradas.
 - Sus propiedades residuales en relación con otros usos. En la mayoría de los casos, los negocios están ubicados en la planta baja de edificios construidos a lo largo del tiempo con fines residenciales. Por lo tanto, a diferencia de los inmuebles residenciales, no son el resultado de programas diseñados a la medida de las necesidades.
 - Su ubicación específica en edificios. La tradición urbanística de las ciudades ha estipulado históricamente que los usos comerciales se ubican a pie de calle y sólo en algunos casos se debe extender este uso a los sótanos, primeras plantas y especialmente a la segunda planta.

2.2.5 Alternativas para la valoración de inmuebles urbanos

Varios autores han pretendido clasificar los procedimientos de valoración inmobiliaria. Entre ellas poseemos la metodología de Pagourtzi (2003), que conformó parte de la bibliografía usada en este análisis (Selim, 2009; Kusan et al, 2010). Pagourtzi, explica la metodología en procedimientos clásicos y procedimientos avanzados. Los métodos clásicos corresponden a interacciones con metodologías técnicas de evaluación y también pueden integrar en ellos métodos matemáticos conocidos como los estudios de regresión. Los métodos avanzados, por otro lado, integran redes neuronales artificiales, métodos de costo hedónico, métodos de investigación espacial, lógica difusa y métodos de promedios móviles integrados autorregresivos Box-Jenkins (ARIMA). Además, debe prestarse atención a la separación metodológica de Creador gallego (2008) y Azner (2012). Gallego distingue entre dos procedimientos de evaluación tradicionales y avanzados. El primero se basa en un proceso de estándares expertos y de alta precisión, pero está desequilibrado y tiene un número reducido de calificaciones. Sin embargo, son más comúnmente utilizados por individuos, organizaciones y autoridades fiscales. En el segundo grupo, pudimos encontrar un método de calificación automática. Su característica es la implementación de métodos matemáticos en el sistema de evaluación. El uso de estas técnicas y métodos sistemáticos proporciona un grado, propósito y estándares científicos y, por lo tanto, recibe una calificación más alta. Los procesos más comunes que se utilizan para manipular los costos de mercado albergan regresiones, redes neuronales e interacciones con los vecinos más cercanos de K.

La categorización de los procedimientos de valoración se hace con base a las Reglas De todo el mundo de Valoración, integrado los procedimientos multicriterio y los demás procedimientos que se usan para la valoración inmobiliaria y los recursos del medio ambiente. Tal categorización se muestra en la Tabla 1.

Tabla 2
Clasificación de los Métodos de valoración a partir de las normas

GRUPO	METODO
COMPARATIVOS	Corrección simple
	Corrección múltiple
	Índice
	Porcentajes
	Factores o parámetros
	Ratio de valoración
	Comparación temporal
	Beta o de las funciones de distribución
	Regresión por mínimos cuadrados
	Regresión Espacial
ACTUALIZACION MIXTOS DE COSTE	CRITIC
	Entropía
	Ordenación simple
	Procesos Analítico Jerárquico (AHP)
	Procesos Analítico en Red (ANP)
	Programación por metas (GP)
	Actualización de rentas
	Multicriterio Valuación Método (MAVAM)
	Coste de reemplazamiento
	Valor Residual
VALORACIÓN AMBIENTAL*	Analytic Multicriteria Valuation Method (AMUVAM)
	Programación compromiso
	Costes evitados
	Coste del viaje
	Valor hedónico

Fuente: Elaboración propia

Estos métodos no se utilizan para valorar inmuebles urbanos, sino que se integran para reflejar toda la clasificación de iniciativas. Sin embargo, se presume que las dos

versiones del método de modificación, el método del índice de valoración, el método beta, el método de análisis de regresión, el método de arrendamiento, el método del costo de intercambio y el método del costo residual, son en realidad las más comúnmente utilizadas. Para combinar las posibles clasificaciones, los distintos métodos de valoración de activos se dividen en dos grupos, distinguiendo entre métodos técnicos y avanzados (ver Tabla 2).

Tabla 3
Métodos técnicos y avanzados

GRUPO	MÉTODO
TÉCNICOS	Coste
	Comparación con el mercado
	Actualización de rentas
	Residual
	Dinámico
	Estático
AVANZADOS	Inteligencia Artificial (Redes Neuronales, Lógica difusa)
	Precios Espacial
	K-Vecinos
	Técnicas Box-Jenkins
	Basados en la Teoría de decisión multicriterio

Fuente: Elaboración propia

Entre los métodos técnicos de valoración de inmuebles urbanos encontramos:

- Método del coste original.
- Método de comparación con el mercado.
- Método de actualización de ingresos.
- El método residual, distinguiéndose a su vez dentro de él, dos alternativas:
- Mastodontes residuales.
- Método residual estático.
- Por otro lado, entre los métodos avanzados incluiremos los que se presentan a continuación:

- Inteligencia Artificial (lógica difusa y red neuronal artificial).
- Análisis espacial
- Métodos basados en teoría de decisión multicriterio (CRITIC, entropía, orden simple, procedimiento de análisis de redes)

2.2.6 Actividad inmobiliaria en Huánuco – Perú

La actividad inmobiliaria, que hasta antes de 2008 había crecido un 20%, se vio afectada recientemente por la crisis financiera internacional. En cuanto a la demanda, se manifiesta en consumidores prudentes y responsables, que se niegan a endeudarse, por situaciones de precariedad por falta de trabajo. De igual forma, en cuanto a la oferta, las empresas constructoras no tienen muchas esperanzas, ya que enfrentan una mayor demanda para acceder al crédito. Como resultado, los precios de los materiales de construcción han estado cayendo recientemente, especialmente los precios del hierro y los materiales de construcción, se espera que los precios de los materiales de construcción bajen al menos otro 5%, en este caso, será más fácil para las empresas bajar los precios sin afectar sus precios. Este débil desempeño del sector inmobiliario provocó una caída en la demanda de hipotecas, pero la caída podría revertirse más adelante.

De manera similar, en los últimos meses, las tasas de interés de las hipotecas han tendido a disminuir, pero no tanto como en septiembre de 2008. El fenómeno de la morosidad de la deuda continuó siendo bajo, mientras que el factor de dolarización continuó disminuyendo. En cuanto a la desaceleración registrada, el gobierno central ha optado por adoptar distintas estrategias para estimular el nivel de crecimiento del sector de la construcción, principalmente de servicios inmobiliarios, a través del

programa Techo Propio. La tasa de crecimiento de las instituciones públicas muestra que el sector de la construcción PB creció un 50% en 2009. Es de suma importancia que el gobierno continúe impulsando el crédito hipotecario. Una fianza asegurada o valuación de bono asegurado puede ser una posibilidad financiera, aunque todavía está consolidada y puede tomar algunos años para lograrse. Sector de la construcción favorable para los próximos años, alimentado por escasez de vivienda, protestas de vecinos, alternativas para acceder a financiamiento hipotecario y otros fundamentos macroeconómicos peruanos, como fuerte crecimiento, manifestaciones de largo plazo en aspectos macroeconómicos y niveles de inversión).

El sector inmobiliario registró una caída en el crédito hipotecario en 2014, después de cuatro años consecutivos, la tasa de crecimiento del crédito del 20%. Este comportamiento económico se caracteriza por bajos niveles de la economía, muchas dificultades para acceder al crédito y la continua apreciación del dólar, lo que conduce a un mayor precio de la moneda nacional. La economía de nuestro país en el 2015 creció alrededor del 2.52%, lo que significa que el ritmo de expansión ha disminuido desde el 2009, la inversión privada también ha caído a niveles bajos, esto es consecuencia de que las principales industrias disminuyeron significativamente, principalmente por el factor oferta. .

La evolución negativa de la inversión privada, especialmente en la industria minera, como resultado de la caída de los precios de los minerales, ha mostrado una disminución en el empleo y ha definido el aspecto de seguridad de las personas . El financiamiento inmobiliario también mostró un débil dinamismo debido a las medidas de contención implementadas desde 2013 por la SBS y el BCRP, que impidieron que el crédito hipotecario creciera proporcionalmente. También está el

aspecto de la deuda de una gran parte de los trabajadores por cuenta propia que se encuentran en el nivel socioeconómico C, situación que ha llevado a las instituciones financieras a introducir políticas más duras para evitar que aumente el índice de criminalidad. nivel más alto.

También cabe señalar que, si bien el sector inmobiliario ha crecido con respecto a 2013, especialmente en el primer semestre de 2015, la comercialización de la construcción ha disminuido desde 2006. Si bien el número de ofertas inmobiliarias alcanzó más de 45.000 unidades, en comparación con 2013, las ventas fueron solo 17,000 unidades, cifra que no equivale a las 21,000 unidades vendidas en 2011 y 2013. En 2015, el nivel esperado de ventas fue aún menor, en comparación con la oferta existente de cerca de 8,000 viviendas que permanecían sin vender desde 2013. A pesar de estas dificultades, Las ventas de inmuebles se mantuvieron en el mismo nivel que en 2013, mostrando posiblemente el crecimiento gradual de la economía desde la segunda mitad de 2015.

La comercialización se encuentra en propiedades con precios entre \$80.000 y \$120.000, orientadas al nivel socioeconómico B, poco afectado por el bajo crecimiento económico, que incluye a los acomodados, dependientes y con mejor acceso al sector financiero. En el mediano plazo, la actividad del sector de la construcción es importante, ya que la economía peruana podría crecer un 5% por encima de su tasa de crecimiento potencial. Esto se refleja en el déficit habitacional que existe en todo el país, estimado en 1,86 millones de unidades, y el limitado acceso a créditos hipotecarios, medido por el porcentaje de créditos hipotecarios disponibles que indica el PIB. Asimismo, los precios inmobiliarios han aumentado significativamente en los últimos años, lo que ha logrado cerrar parámetros de venta

frente a los promedios totales que existen en Latinoamérica, métricas de la industria. El sector inmobiliario indica que las viviendas ahora están a “precios normales”, indicando crecimiento significativo en los próximos años en comparación con otros.

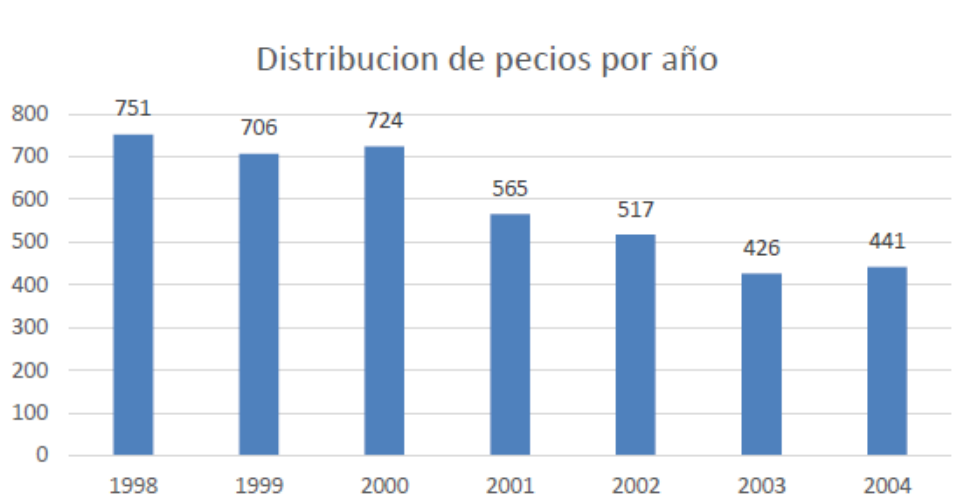
2.2.7 Situación inmobiliaria en el Perú

Las dificultades financieras que ocurrieron a fines de la década de 1990 comenzaron con la crisis asiática en julio de 1997, seguida por la crisis rusa en agosto de 1998 y la crisis brasileña en agosto de 1998. El lanzamiento de enero de 1999 tuvo un impacto negativo. Como parte de esto, la economía peruana, luego de su expansión, se vio afectada por importantes restricciones al financiamiento externo, lo que provocó una falta de liquidez en los mercados financieros nacionales. También es necesario sumar los efectos de choques de oferta adicionales como el fenómeno de El Niño. Estos eventos tienen un tremendo impacto en la economía del país. La industria inmobiliaria también estaba sufriendo los efectos de la crisis económica. Factores que interfieren en este sector, como precio por metro cuadrado, venta de inmuebles, acceso a créditos hipotecarios, pasivos, tasas de interés y otros, han cobrado un importante auge a fines de la década de 1990, el cual solo había logrado recuperarse a partir de 2002, mientras que la economía peruana luchaba por recuperarse. Durante la década de 1990, las clases socioeconómicas de las categorías A y B fueron la base del crecimiento inmobiliario, basado en poblaciones de menores ingresos que enfrentaban ciertas limitaciones para obtener una hipoteca.

Con el inicio de la crisis económica en la década de 1990, en el contexto de actividades exitosas de construcción urbana dirigidas a las regiones sedimentarias de ingresos más altos, hubo un pequeño exceso de oferta en el mercado. Así, en 1988

las ventas fueron del 41%, equivalente a más de 7.000 viviendas construidas en las zonas residenciales de Huánuco, este es un año en la parte baja del mercado inmobiliario desde 1985. Como resultado, las rentas han disminuido, así como la venta de inmuebles. Según estimaciones de CAPECO, de 1998 a 2003 los precios del metro cuadrado cayeron un 43,1%, es decir, de \$750 bajaron \$435.

Figura 2
Precios de Vivienda en Huánuco (\$ metro cuadrado)

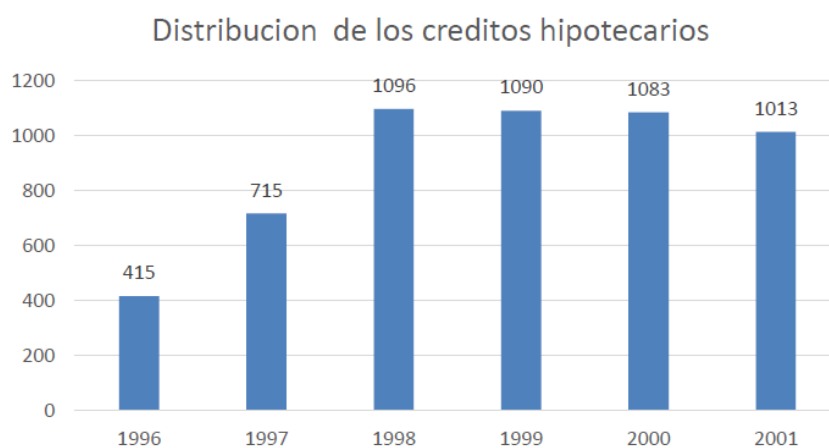


Fuente: SBS

La superficie habitable también se ha reducido en un 30% de 130m² a 90m². En los últimos cinco años, el valor de las viviendas ha caído un 60% en términos de precio y tamaño. Esta influyente situación ha hecho que los préstamos hipotecarios sean prósperos. Principalmente debido al crecimiento económico del país, las reformas financieras adoptadas y también las grandes entradas de capital del sector internacional. El sector de la construcción tiene una tasa de crecimiento superior a

otros sectores de la economía peruana. Como resultado, los préstamos hipotecarios son muy pequeños en términos de préstamos de instituciones financieras (3.1% en 1996). Estos son los aspectos que inciden en la expansión del crédito hipotecario, que en 1998 alcanzó los 1.100 millones de dólares, o 2 litros del PIB. Sin embargo, este crecimiento se interrumpió en 1999, cuando la entrada de capitales al sistema bancario obligó a las instituciones financieras a reducir las tasas de los préstamos hipotecarios. Por el contrario, la crisis financiera también ha afectado al sector de la economía, generando preocupaciones de que los pasivos crediticios aumentarán y por lo tanto habrá más condiciones para otorgar dichos créditos. En los años siguientes, el crédito se estancó, lo que resultó en un crecimiento negativo o nulo.

Figura 3
Saldo de crédito Hipotecario (\$ millones)



Fuente: SBS

En el entorno macroeconómico, existen diferencias significativas que sugieren que esta situación no se repetirá como a fines de la década de 1990. Por un lado, está la posición de cuentas fiscales más sólidas que nunca, pero que permite adoptar medidas estabilizadoras. para mitigar una recesión en la actividad económica. Sucedió lo contrario cuando la actividad económica declinó a fines de la década de

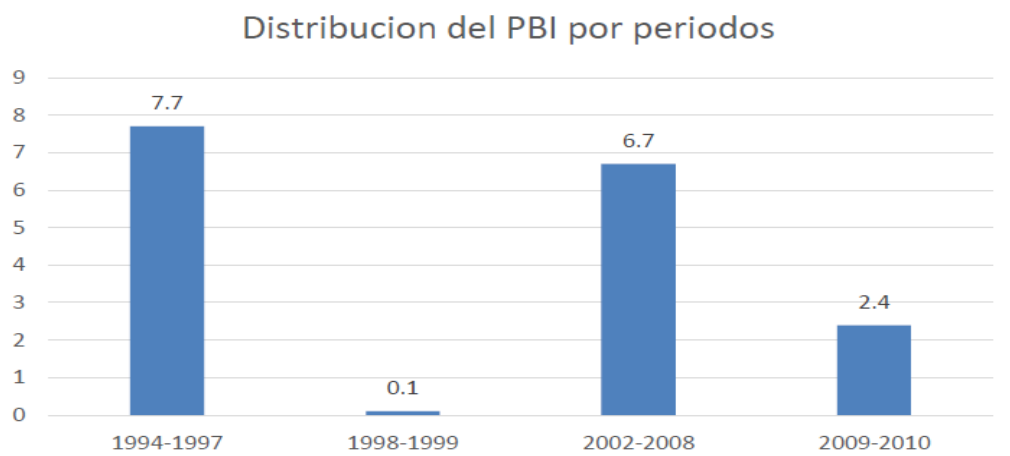
1990 y el crecimiento del gasto público estuvo condicionado por el financiamiento externo, que era caro y escaso.

Por otro lado, el sector bancario ha mejorado significativamente en los últimos años, con factores de alta eficiencia, adecuada liquidez, mayores factores operativos, bajo nivel de endeudamiento, gracias a una gestión eficaz del riesgo y recursos reducidos. Finalmente, nuestra economía ha reducido su posición de vulnerabilidad en el escenario internacional. De esta forma, el déficit de cuenta corriente sería igual a 21 del PIB, financiado con capital de largo plazo. Con el movimiento de activos, por otro lado, es más probable que el Banco Central estabilice nuestra moneda, ya que las reservas internacionales corresponden al 25,1% del PIB, en comparación con el 16% en 1998, lo que tiene una importancia especial ya que la mayoría de las hipotecas se cotizan en moneda extranjera. Sin embargo, a fines de la década de 1990, la economía peruana dependía del ahorro externo, como lo demuestra un déficit en cuenta corriente, con un PIB de 6,7 billones entre 1995 y 1998.

este déficit fue cubierto con préstamos de corto plazo, regulados por el sistema financiero, estas realidades cambiaron radicalmente en 1998, luego en septiembre del mismo año y septiembre de 2000, se introdujeron unos 3.500 millones de dólares estadounidenses, equivalentes al 6% del PBI, el resultado fue una devaluación de la moneda, vista como una unidad proporcional de restricciones crediticias y de balanza de pagos por parte de las instituciones bancarias, afectando los préstamos en moneda extranjera (99% saldo en 1999). En los últimos años se han introducido hechos muy importantes, como la reducción de la dolarización de las hipotecas desde el punto de vista de los flujos. Así, la proporción de nuevos préstamos en moneda extranjera llegó a 25% a 99% a finales de los 90, por lo que el riesgo de préstamo es menor que

la devaluación de las monedas. Estos diversos signos sientan las bases de una macroeconomía nueva y eficaz para enfrentar la crisis y el próximo ciclo económico.

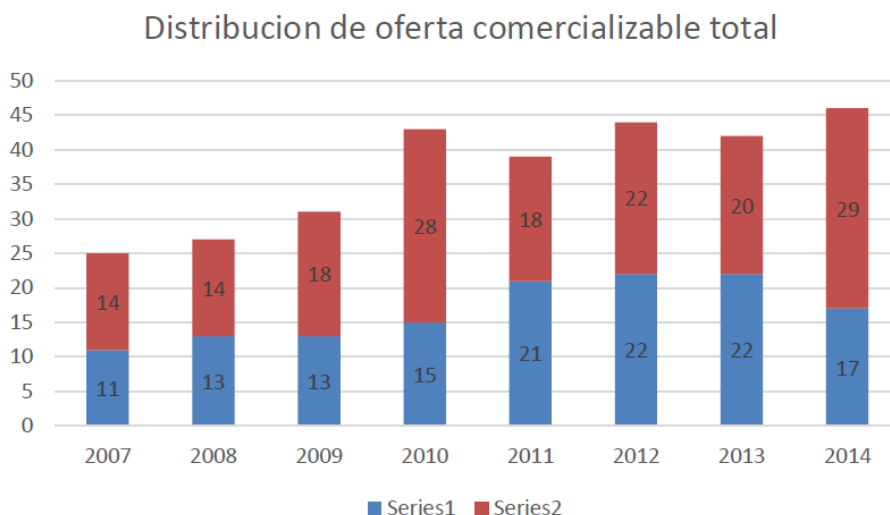
Figura 4
Crecimiento del PBI (%)



Fuente: SBS

Según una encuesta XIX sobre el mercado de la construcción urbana en Huánuco realizada por CAPECO, en julio de 2016 las obras en Huánuco alcanzaron los 6.975.389 metros cuadrados, 15,12% más que en julio de 2017. El aumento de la actividad de la construcción desde julio de 2016 es de 72,3% para edificios de oficinas, 23,5% para edificios comerciales, 12,6% para otras construcciones como hoteles, escuelas, cines y restaurantes, y 5,12% para vivienda. área. Durante este período, el departamento de oficina registró un alto nivel, impulsado por la implementación de muchos proyectos en comparación con el año anterior.

Figura 5
Oferta comercializable total en Huánuco

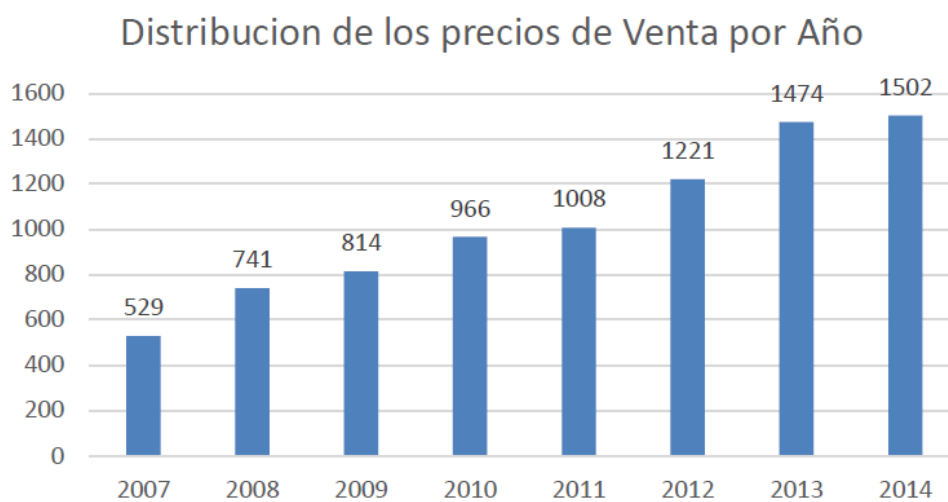


Fuente: CAPECO

En términos de superficie construida total, la correspondiente a vivienda supone una mayor superficie construida, un 67,9%, seguida de la construcción de oficinas con un 15,6% y otros destinos con un 13,2% y locales comerciales con un 2,1%. En el sector de la construcción de viviendas, enfatizó que se pueden vender algunos departamentos, desde julio de 2013 el nivel de ventas cayó a 24.1 dólares con respecto a julio de 2013, este resultado no se da desde 2006 cuando la disminución fue de 26%. Posteriormente, las ventas de viviendas aumentaron un 44.1% con respecto a julio de 2013, cifra inferior al 53.8% registrado en 2010. Es importante señalar que, según información de TINSA, a diciembre de 2014 había 8.573 viviendas listas. En venta, esta cantidad de acciones equivale a 07 meses de ventas en el 4to semestre 2014. El aumento en los precios de los terrenos se debe a la falta de terrenos con servicios para instalar departamentos y título de propiedad, más la demanda de vivienda, lo que explica por qué el promedio El precio por metro cuadrado de los departamentos en Huánuco está aumentando continuamente, pero a

un ritmo más lento que otros años, alcanzando los \$1,502 en julio de 2014, solo un 2% más que en julio de 2013.

Figura 6
Precio de Venta promedio



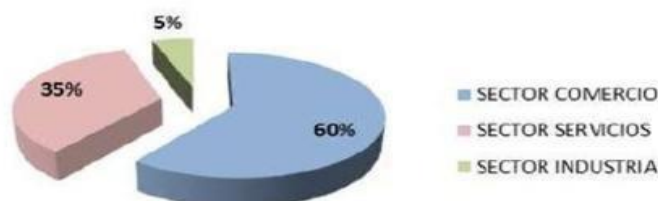
Fuente: CAPECO

Actividad y Densidad Comercial

Actividad Comercial y Densidad

La Dirección de Desarrollo Económico de Huánuco informa que se presentan datos específicos de la economía de Huánuco en cuanto a las actividades industriales, comerciales y de servicios que se desarrollan en su jurisdicción.

Figura 7
Actividad económica



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del Cercado

El desempeño económico de Huánuco muestra un alto índice de actividad comercial, 60% y 2165 empresas, en el sector servicios con 35% y 1135 y en menor medida 5% en actividad industrial con 178 Unidad de Negocio. En cuanto al comercio minorista, se destacan mercados con 21%, bodegas con 16,2%, bodegas y depósitos con 11,7% y ferreterías con 7,1%, entre otros negocios. En cuanto al servicio tenemos restaurante con 22.2%, servicio profesional con 14.2%, gráfica 14.6% y servicio de transporte con 7.7%, entre ellos.

Tabla 4
Sector comercio

SECTOR COMERCIO	UNIDADES	%
Bazares	459	21.20%
Bodegas	351	16.20%
Depósito y almacenamiento	254	11.70%
Ferretería y material de construcción	154	7.10%
Artículos de escritorio y oficina	137	6.30%
Aparatos domésticos	124	5.70%
Calzado	94	4.30%
Venta de maquinaria y repuestos	91	4.20%
Comercialización de productos para confecciones.	63	2.90%
Software y hardware vta. de productos informáticos.	63	2.90%
Venta de CD y videos	57	2.60%
Juguetes	48	2.20%
Venta de joyas	46	2.10%
Productos artesanales	44	2.00%
Otros	187	8.60%
TOTAL	2,165	100%

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del Cercado

Tabla 5
Sector servicios

SECTOR COMERCIO	UNIDADES	%
Restaurantes y derivados	256	22.20%
Servicios profesionales	164	14.20%
Gráficos	169	14.60%
Servicios de transporte	89	7.70%
Servicios eléctricos y electrónico	80	6.90%
Agencias	59	5.10%
Servicios mecánicos	51	4.40%
Servicios textiles	44	3.80%
Internet	30	2.60%
Salones de bellezas y spa	30	2.60%
Servicios de diversión	29	2.50%
Servicios de educación	24	2.00%
Servicios de comunicaciones	20	1.70%
Servicios higiénicos	20	1.70%
Hoteles	26	2.20%
Servicios financieros	12	1.00%
Servicios de joyería	12	1.00%
Otros servicios	34	2.90%
TOTAL	1,153	100%

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del Cercado

Tabla 6
Unidades económicas con giro de industria

SECTOR COMERCIO	UNIDADES	%
Productos alimenticios	50	27.60%
Textiles	35	19.60%
Madera y derivados	30	16.50%
Joyería	29	15.90%
Calzado	14	7.80%
Metal-mecánica	8	4.10%
Mecánica	7	3.90%
Construcción	3	1.40%
Otros	6	3.00%
TOTAL	178	100%

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del Cercado

2.2.8 La informalidad en la economía urbana

Actualmente, la actividad urbana informal es la característica principal, que es un aspecto muy importante de la ciudad. Se hacen pasar por agentes económicos fundados por los empresarios que iniciaron los negocios, pero estos negocios operan fuera del ámbito de la ley y tienen ingresos para ser autosuficientes, pero están obligados por ley, no se les permite registrarse y cumplir obligaciones. . Bajo la Ley de la Oferta y la Demanda, estos negocios informales compiten con los negocios formales.

La gran economía de mercado se dedica a diversas actividades como el comercio, la industria y los servicios. Estas actividades son el resultado del continuo crecimiento que muestra la ciudad como resultado de la afluencia de inmigrantes desde dentro, y el estado del Perú por su acogida. forma.

La informalidad es una característica socioeconómica compuesta por sectores de bajos ingresos. Tiene una relación demográfica importante porque su población incluye inmigrantes de otras ciudades a la capital. Los salarios en este sector son muy bajos, pero son la principal fuente de ingresos en las tierras bajas de las ciudades con bajos niveles de salud, vivienda, educación y otros servicios. (Ismo des, 1997).

La informalidad también está relacionada con factores ambientales. La mayoría de las actividades tienen un efecto negativo. La operación comercial de ambulancias, en particular, ingresa a lugares públicos y provoca congestión, acumulación de basura y otros problemas ambientales dañinos. Estos factores también afectan las actividades que se desarrollan en una ciudad y su economía en términos de asignación y asignación de recursos, así como los ingresos reales de la ciudad.

2.2.9 Normalización de una variable

Fundamentos

Tipos de Variables y su clasificación

Primero, echemos un vistazo a los diversos conceptos y procedimientos que necesita saber para comprender mejor el método. Si puede crearlo, puede llamarlo un "criterio". Si esto no es posible, las "variables explicativas" se pueden dividir en dos grupos: variables explicativas directas y variables explicativas inversas.

Las variables inmediatas afectan directamente un valor al aumentarlo o disminuirlo. Por ejemplo, si aumenta el área de una casa o la ubicación de un departamento, cuanto más alto, más valioso es, y viceversa. Otras variables tienen el efecto contrario. Porque a medida que aumentan esos valores, el valor del activo disminuye. Tomando como ejemplo la edad, la edad baja su valor, por lo que, en el centro de la ciudad, cuanto mayor es la distancia al centro, menor es su valor. El proceso inverso, por otro lado, se diferencia del proceso anterior porque no se pueden manipular variables cuyas contribuciones sean directa e indirectamente proporcionales al valor. De esta manera, puede convertirlo directamente en una variable.

Hay dos métodos para convertir esto en vivo; la primera es la transformación inversa, que es simplemente la división por uno del valor dado.

$$\text{Inversa} = 1/x$$

Donde:

x = Valor de la variable explicativa

Y el segundo método es la transformación por la diferencia a una constante, que consiste en restarle a esta el valor de la variable.

$$\text{Transformada} = k - x$$

Donde:

x = valor de la variable explicativa

K = constante

De los métodos anteriores, el primer método es el más utilizado porque es muy simple y no respeta la proporcionalidad en comparación con el segundo método. Todavía puede descifrar la propiedad de que la variable es 0. Este es un error matemático cuando se divide por 0. .

También existen clasificaciones de variables explicativas directas e indirectas, cada una de las cuales se divide en variables explicativas cuantitativas y cualitativas. Las variables cuantitativas representan cantidades y el procedimiento es muy simple. Entre estas características están el número de habitaciones, el número de baños, el número de estacionamientos, el área del terreno, el área de construcción, la antigüedad de la propiedad, etc. Las variables explicativas cualitativas, por otro lado, representan características no medibles tales como: Como la calidad general de la arquitectura, el entorno urbano, la calidad de los materiales de construcción y el espacio del condominio. Sin embargo, para abordar estas características, es necesario definir una escala adecuada.

A. Normalización

Para realizar el trabajo y organizar los criterios explicativos, es importante crear un esquema que permita considerar todas las variables al mismo tiempo sin cambiar los resultados. Como ejemplo de este obstáculo, las variables cuantitativas se expresan en varias unidades, como la distancia al centro de la ciudad, expresada en unidades como longitud (km, m, ft), área, etc.

Por lo tanto, todos los datos cuantitativos disponibles deben normalizarse. En base a esto, la normalización se puede definir como un conjunto de puntos donde el valor de una variable se da entre 0 y 1. Hay varios métodos de normalización en este sentido. Total, ideal y rango. Después de declarar este argumento, debe crear una tabla de matriz que detalle los datos asociados con las variables explicativas y con qué se comparan. La nomenclatura de filas y columnas debe ser la misma que la del arreglo. Las columnas deben estar representadas por la letra "f" y las filas deben estar representadas por la letra "i".

Tabla 7
Matriz Comparativa

	Variable expo 1	Variable expo 2	Variable expo 3
Comparable 1	X11	X12	X13
Comparable 2	X21	X22	X23
Comparable 3	X31	X32	X33
Comparable 4	X41	X42	X43

Fuente: Elaboración propia

Normalización por la Suma

Este método consiste en utilizar el resultado de dividir cada elemento por la suma de los elementos de la misma columna. Entonces:

$$X_{11} \text{ normalizado} = \frac{X_{11}}{X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41}}$$

Donde:

X_{11} = variable a normalizar

X_{21} = variables de cada columna

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}}$$

Donde :

X_{ij} =variable a normalizar

Normalización por el ideal

Este método consiste en dividir cada elemento de una columna por el elemento más grande de esta misma columna.

De manera que:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\text{Max}X_{ij}}$$

Donde:

X_{ij} = variable a normalizar

$\text{Max}X_{ij}$ = Valor máximo de la columna

Normalización por el Rango

Finalmente, está la normalización del rango. Consiste en dividir cada elemento por el valor mínimo y luego dividir por el rango del valor máximo menos el valor mínimo.

$$X_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{min}X_{ij}}{\text{Max}X_{ij} - \text{min}X_{ij}}$$

X_{ij} = variable a normalizar

$\text{Max}X_{ij}$ = Valor máximo de la columna

$\text{min}X_{ij}$ = Valor mínimo de la columna

De estos tres métodos de normalización, la normalización total es el más utilizado debido a su cálculo simplificado .

B. Medidas de Similitud

Al final del proceso, asegúrese de obtener la misma cantidad de valores para cada variable que el método que utiliza, utilizando varios métodos para determinar la

importancia de las variables en el valor de la propiedad. Es la opción perfecta para el caso particular que estemos usando.

El objetivo es agrupar variables por similitud. Después de obtener los pesos para cada variable, establezca una medida de proximidad o distancia entre las variables y calcule la similitud de las variables utilizando cualquier método que pueda determinar que la similitud es una medida de coincidencia o aumento. Entre objetos agrupados. La similitud de objetos se puede medir con una medida de distancia, dependiendo de las variables consideradas y el tipo de datos:

- A. Período de tiempo: Es una matriz de variables "X" donde todas estas variables son cuantitativas, medidas en una escala de intervalo o proporcional.
- B. Frecuencia: las variables analizadas se ordenan de forma que por fila tenemos objetos o categorías de objetos, y por columna las variables tienen sus diferentes categorías. Las frecuencias aparecen dentro de la tabla.
- C. Datos binarios: se trata de una matriz objeto compuesta por "X" números de variables, pero donde las variables analizadas son binarias, con lo cual se dice que toma valores "0" indica ausencia de alguna variable y "1" indica su presencia.

Las distancias entre variables se pueden utilizar para interpretar geoméricamente muchas técnicas de análisis multipropósito como si estuvieran representadas como puntos en el espacio de medición apropiado. Su uso es ideal cuando existen variables cuantitativas. También es útil usarlo cuando la propia variable está presente, siempre que tenga sentido medir qué tan cerca están los factores. La medición de distancia (también conocida como medición de diferencia y diferencia) mide la separación entre dos elementos, a mayor valor, más claros y diferentes los elementos analizados, la probabilidad es cuántos, etc. Ideal para ser seleccionado por el criterio. Para determinar el método multicriterio a elegir, utilizaremos el método basado en el concepto de distancia implementado por Minkowski y el método basado en el axioma

de Zeleny, que es la base de la programación numérica interactiva. Es decir, "Dadas las dos soluciones posibles en el espacio de objetos, f_1 y f_2 , la solución preferida es la más cercana al ideal". Para ello elegiremos dos tipos de distancias, ambas en el sistema métrico Minkowsky: Euclidiana y Manhattan (ciudad cúbica).

1) Distancia euclidiana

Esta es la distancia más usada en la mayor parte de los sistemas de inferencia basada en casos (CBR). Y se define como la distancia entre 2 puntos de vista "X" e "Y".

$$D_y = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ki} - Y_{ki})^2}$$

Donde:

- D_{ij} es la distancia entre los casos i y j
- X_{ij} es el valor de la variable X_k para el caso j

2) Distancia Manhattan

Tenemos la posibilidad de conceptualizar la distancia de Manhattan como la distancia existente dada la suma de 2 puntos de vista de los valores absolutos de la diferencia de sus elementos. Y su ecuación es:

$$D_y = \sum_{k=1}^n |(X_{ki} - Y_{ki})|$$

3) Chauvenet criterio

Chauvenet ha hecho dos contribuciones importantes como autor de libros de texto y como figura destacada en matemáticas. Por lo tanto, será memorable en su papel de fundador en los Estados Unidos. Tuvo un gran impacto en el éxito de la Escuela Naval, especialmente en el Ejército de los Estados Unidos. Sus contribuciones incluyen un trabajo sobre trigonometría plana y

astronomía esférica dictado en 1850, astronomía esférica en 1863, teoría y aplicación de métodos, mínimos cuadrados en 1863 y geometría elemental en 1870. incluido. Para identificar valores atípicos, haga lo siguiente: Calcule la media y la desviación estándar de los datos. Los elementos pueden ser irregulares, por lo que se calcula la distancia o la diferencia con respecto al promedio.

$$\text{Desviación a la media} = D_m = r_i - r_m$$

También se calcula el cociente entre la diferencia obtenida en el punto 2 y la desviación estándar. Finalmente, se comparan los resultados obtenidos al aplicar los parámetros de la Tabla de puntos críticos de Chauvenet.

Tabla 8
Puntos críticos de Chauvenet

Número de datos	Punto crítico (PCh)
3	1,38
4	1,54
5	1,65
6	1,73
7	1,80
8	1,86
9	1,92
10	1,96
12	2,03
15	2,13

Fuente: Aznar y Guajardo (2012).

Si $P_i \leq P_{ch} \ll \gg r_i$ no es outlier

Si $P_i > P_{ch} \ll \gg r_i$ es outlier y no debe utilizarse

C. Determinación de Outliers

Los métodos de valoración que hemos estudiado (llamados datos comparables) nos permiten utilizar datos comparables para determinar el valor de una propiedad.

El hecho de que sean comparables, es decir, que busquen propiedades similares, es importante para que los resultados sean aceptables. Por lo tanto, no puede utilizar propiedades anómalas o valores atípicos. Estos valores atípicos se pueden detectar de varias maneras. B.: Criterio de Peirce, Qtest, prueba de Grubbs para valores atípicos. En este caso, se utiliza el criterio de Chauvenet y el concepto estadístico de desviación estándar se utiliza cuando se realiza la selección. Los detalles de cada uno se muestran a continuación:

D. Índice de Adecuación

Asimismo, para medir la eficiencia de los procesos se utiliza el índice completo (Ia) (Aznar y Guijarro, 2005), que es un realineamiento de la distancia de Manhattan. Significa confrontar la solución obtenida a través del método utilizado para determinar el valor de una propiedad, con una solución simple e ingenua al problema. Esta última solución será la que utilizará el tasador en el caso de solo precio, por lo que para cualquier propiedad problemática será la solución que se obtenga al comparar la media entre elementos de una muestra. El índice completo se derivará de la relación entre la suma de las desviaciones de los diferentes modelos.

$$I_a = \left(1 - \frac{z}{z'}\right) \times 100$$

donde z recoge la suma del conjunto de variables de desviación para el modelo utilizado

$$z = \sum_{j=1}^n n_j + P_j = \sum_{j=1}^n |y_j + y|$$

y z' la suma de errores absolutos en el modelo naive

$$z' = \sum_{j=1}^n |y_j + \bar{y}|$$

Por lo tanto, el índice de ajuste puede variar entre 0 y 100, con valores cercanos al límite superior. Por lo tanto, cuanto más mejorado sea el método utilizado, mejores serán los resultados.

La Distancia de Manhattan y el Índice de Relevancia se desarrollarán cuando se trata de métodos de escala de calificación, por lo que los dos conceptos se utilizarán como una extensión de este trabajo para medir el beneficio de los resultados obtenidos utilizando diferentes métodos.

E. Funciones de distancia. Norma L1 O distancia Manhattan

En la práctica de la valuación son relevantes los diversos métodos utilizados para establecer el valor derivado de la información obtenida sobre factores comparables. Por lo tanto, al final del proceso, los valores de propiedad y los métodos utilizados se pueden contar en números iguales. Para establecer el valor que hemos elegido se utilizará la definición de distancia dada por Minkowsky, y en el axioma de Zeleny que es la base del enfoque de programación, este objetivo nos dará dos posibles soluciones, la solución es una solución más aproximada (Zeleny, 1973).

El concepto general de distancia representado por

$$L_p = \left[\sum_{j=1}^n |x_j^1 - x_j^2|^p \right]^{\frac{1}{p}}$$

Según el valor que demos a p obtenemos distintas distancias, de las cuales las más comunes son:

P = 1. Distancia Manhattan

P = 2. Distancia Euclidiana

P = ∞. Distancia Cheyevsev.

Para seleccionar métodos apropiados para precios reales se utilizará la distancia Manhattan o el criterio L1. Esta selección basada en el trabajo de Yoon permitirá medir la confiabilidad de diferentes métricas, concluyendo que los datos L1 son los que mejor se ajustan.

Para aplicar el concepto de Distancia de Manhattan a la evaluación, las distancias de los valores de los elementos comparados se miden y recalculan por los métodos utilizados, el mejor método que tenga una distancia más pequeña sería mejor. Las comparaciones también se pueden realizar a través del cálculo del índice completo que desarrollamos en los siguientes párrafos:

Matriz de Correlación

Si desea analizar una distribución n-dimensional con $n > 2$, puede crear una matriz de correlación.

La matriz de correlación R es una matriz cuadrada $n \times n$ compuesta por los coeficientes de correlación de cada par de variables. Coeficiente de correlación r_{ij} correspondiente para que tenga elementos que están en la diagonal principal y elementos que no están en la diagonal (i, j). Las matrices correlacionadas son claramente simétricas, positivamente definitas y conservan la propiedad de tener un determinante no negativo (y el determinante siempre es menor o igual a 1). Puede pensar en esto como una matriz de varianza entre variables normalizadas.

$$R = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & r_{1x} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{x1} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

F. Coeficiente de Correlación

La correlación puede decir algo sobre la relación entre variables. Se usa para entender:

1. la fuerza de la relación.
2. Si la relación es negativa o positiva

La correlación es una herramienta poderosa que proporciona información importante. Al observar los ingresos y gastos de los hogares, podemos ver que ambos se mueven hacia arriba y hacia abajo en la misma dirección. A esto se le llama correlación positiva. La correlación estadística se mide por el llamado coeficiente de correlación (r). El rango de números es de $-1,0$ a $1,0$. Muestra la fuerza de la relación. Cuanto más cerca estén los coeficientes de $1,0$ y $-1,0$, más fuerte será la relación entre las variables. En general, las siguientes pautas sobre la fuerza de las relaciones pueden ayudar (aunque muchos expertos pueden estar en desacuerdo con la elección de los límites):

Tabla 9
Directrices sobre la fuerza de la relación

Valor de r	Fuerza de relación
$1,0$ a $-0,5$ o $1,0$ a $0,5$	Fuerte
$0,5$ a $-0,3$ o $0,3$ a $0,5$	Moderada
$0,3$ a $-0,1$ o $0,1$ a $0,3$	Débil
$0,1$ a $0,1$	Ninguna o muy débil

Fuente: Elaboración propia

La correlación es más apropiada para probar relaciones entre datos significativos cuantificables (por ejemplo, presión o temperatura atmosférica) que datos categóricos, como género, color preferido, etc. Tener un índice que permita establecer la covarianza común de dos variables y, por otro lado, ser lo suficientemente universal como para poder establecer una comparación entre diferentes casos, el coeficiente de correlación (lineal, por lo tanto, la Correlación de Pearson es una medida general de covarianza que nos habla de su significado y relevancia, es limitada y permite comparaciones entre diferentes casos variable se

puede definir como la covarianza entre sus dos variables normalizadas y tiene la expresión de cálculo:

$$r_{xy} = S_{xy} = \frac{S_{(x-\bar{x})(y-\bar{y})}}{S_x S_y} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Descripción: Para $r < 0$ Hay una correlación negativa: Ambos cambiadores se correlacionan en direcciones opuestas. Un valor alto por un lado suele corresponder a un costo bajo por el otro, y viceversa. Cuanto más cerca esté el coeficiente de correlación de -1, más obvia será esta covarianza extrema. $r = -1$ describe una correlación negativa completa. Esto significa una decisión absoluta (dirección opuesta) entre los dos cambiadores. Hay una interacción totalmente utilizable (una interacción lineal con un gradiente negativo) entre los dos.

Si $r > 0$, existe una correlación positiva. Ambos cambiadores están directamente correlacionados. Un valor alto corresponde al otro valor alto, así como a un valor bajo. Cuanto más cerca esté el coeficiente de correlación de 1, más clara se vuelve esta covarianza. $r = 1$ describe una correlación positiva perfecta. Esto significa una decisión absoluta en el medio (dirección directa) de los dos cambios. Hay una interacción lineal perfecta (gradiente positivo).

Si $r = 0$, se dice que la variable permanece sin correlación. No es posible establecer la dirección de la covarianza.

2.2.10 Métodos Aplicados

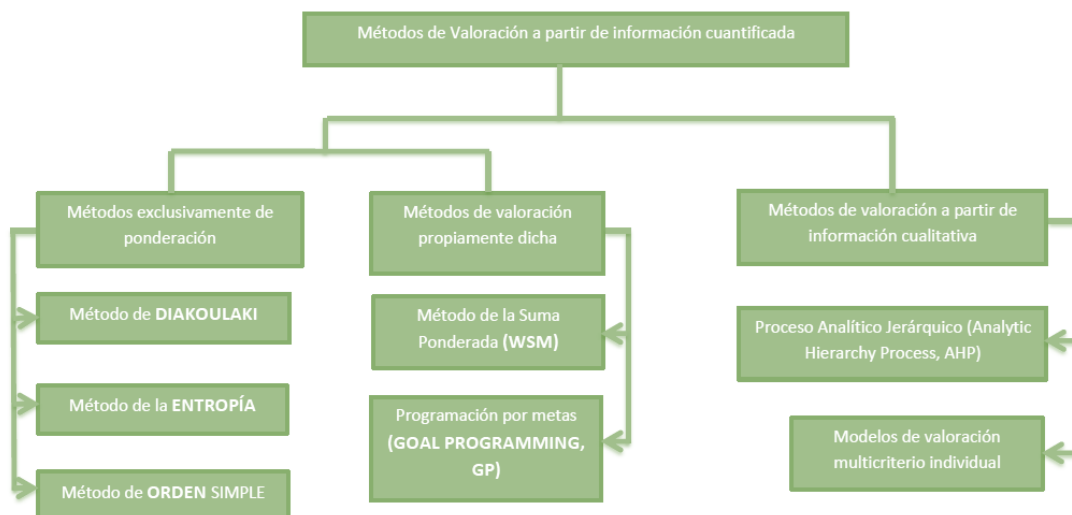
Primero, verá diferentes tipos de clasificaciones que son importantes para una mejor comprensión de los diferentes métodos que se utilizarán más adelante.

Figura 8
Métodos de valoración en base a información cuantificada

MÉTODO		ECUACIÓN	ECUACIÓN SIMPLIFICADA
COMPARATIVOS	Origen	$V = \frac{V_M + V_n}{X_M + X_n} X$	$V = a_1 X$
	Extremos	$V = V_n + \frac{(V_M - V_n)(X - X_n)}{(X_M - X_n)}$	$V = a_2 X + b$
	Ratios	$V = \frac{\frac{V_1}{X_1} + \frac{V_2}{X_2} + \dots + \frac{V_n}{X_n}}{n} X$	$V = a_3 X$
	Baricéntrico	$V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{X_1 + X_2 + \dots + X_n} X$	$V = a_4 X$
	Beta	$V = V_n - (X_n - V_n) \sqrt{\frac{(V_n - V_A)(V_n - V_M)}{(X_n - X_A)(X_n - X_M)}}$	$V = V_n - a_5 X$
	Econométrico	$V = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$	$V = f(x_i)$
ANALÍTICOS	Capitalización	$V = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}$	$V = \frac{R}{r}$
	Objetivo-subjetivo	$V = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t}$	$V = \frac{FC}{r}$
<p>Siendo</p> <p>V_i = Valores de los testigos y del activo a valorar</p> <p>X_i = Variables explicativas</p> <p>R_t = Renta producida por el bien a valorar</p> <p>FC_t = Flujos de caja producidas por el bien a valorar</p> <p>r = Tasa de actualización</p>			

Fuente: Aznar y Guajardo (2012)

Figura 9
Métodos de valoración en base a información cuantificada



Fuente: Aznar y Guajardo (2012)

Después de ver otra clasificación, se seleccionaron los métodos a desarrollar.

1. Método Baricéntrico
2. Método Entropía

Métodos Sintéticos

Es un argumento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; De lo que se trata, por tanto, es de crear un estallido metódico y conciso, en definitiva. En otras palabras, según Ruiz (2007), debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental destinado a comprender plenamente la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y peculiaridades.

a) Método Baricéntrico

Para entender este método, primero debemos introducir un concepto de centro de gravedad en los campos de la geometría y la física, ya que el objetivo será esencialmente el mismo. Esto se ilustra en un breve ejemplo de estos Métodos de

Valoración de Bienes Raíces de Natibidad Guadalajara Olmeda. "En geometría, el baricentro o centro de una región en geometría plana es un punto, y la línea que lo atraviesa divide el segmento en dos partes simultáneamente con respecto al segmento de línea. En física, el objeto es homogéneo (Si la densidad es uniforme), o si la distribución del objeto en el cuerpo tiene ciertas características como: Geometría. Motor de búsqueda de Wikipedia. Aplica a la evaluación. Un ejemplo simple para ayudarlo a comprender el concepto de Baricentro es del libro Métodos". Información sobre el precio, antigüedad, número de baños, así como las últimas 5 ventas de viviendas en una ubicación determinada.

Tabla 10
Muestra de compraventas

	N°- Precio de compraventa (€/m2)- Antigüedad años		N° cuartos de baño
1	1800	10	2
2	1790	12	2
3	2150	9	3
4	1830	10	2
5	1400	13	1

Fuente: Aznar y Guajardo (2012)

En este ejemplo, el autor del libro quiere calcular el valor en euros por metro cuadrado de una propiedad de dos baños de 11 años. Lo primero que se hace para determinar el valor de una propiedad es calcular el valor de cada variable. En este caso, esta es la edad y el número de baños.

$$V_x = \frac{1800 + 1780 + 2145 + 1815 + 1415}{\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{12} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{13}\right)} \times \frac{1}{11} = 1760.5 \left(\frac{\text{€}}{\text{m}^2}\right)$$

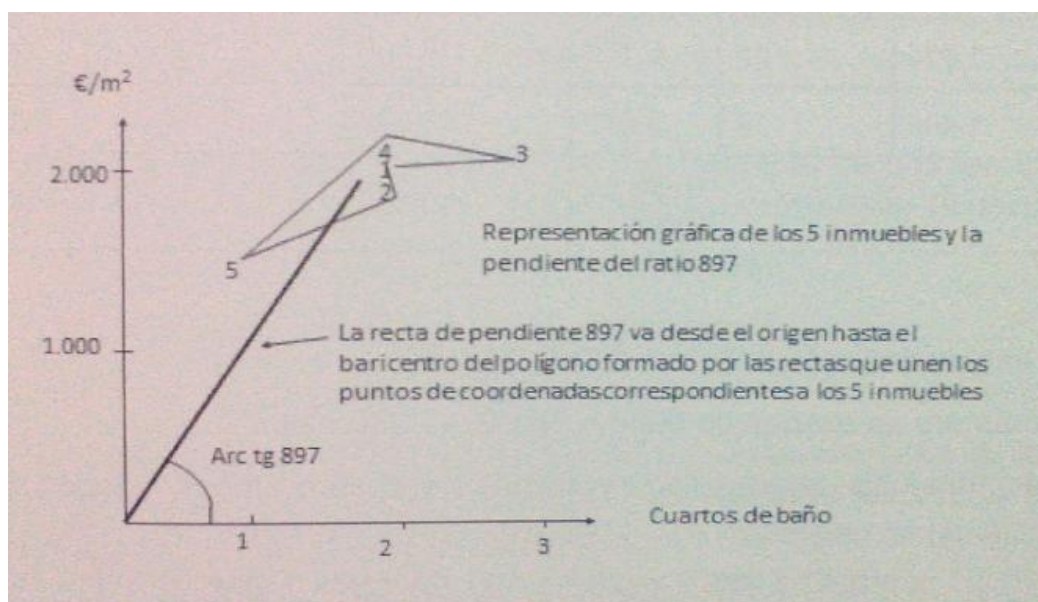
$$V_y = \frac{1800 + 1780 + 2145 + 1815 + 1415}{(2 + 2 + 3 + 2 + 1)} \times 2 = 1793(\text{€/m}^2)$$

Luego de haber calculado los valores de cada variable, se propone la siguiente ecuación, dándole a cada variable un peso del 50%.

$$V = 0.5 \times V_x + 0.5 \times V_y = 1776.25$$

El siguiente cuadro presentado en el citado libro confirmará los cálculos obtenidos anteriormente.

Figura 10
Cálculo del valor según el método baricentro



Fuente: Métodos de valoración inmobiliaria

Métodos Multicriterio

Evaluación multicriterio, en opinión de Pie tersen, K. (2006), es un objetivo común y ayuda a los decisores que tienen que tomar decisiones a elegir la mejor alternativa entre muchas alternativas, en un entorno competitivo y con criterios contradictorios. ; y los objetivos pueden ser económicos, ambientales, sociales, institucionales, técnicos y estéticos; Cuando las decisiones involucran el logro de varios objetivos o criterios, se denominan respectivamente decisiones multiobjetivo o decisiones multicriterio (Elineerna, 2002).

Según Chakhar. (2003), casi todas las técnicas CEM implican el primer paso, diseñar una matriz con criterios y alternativas definidos; El siguiente paso consiste en agregar las diferentes puntuaciones de los criterios, con el uso de un procedimiento de agregación específico (aplicando la técnica CEM), teniendo en cuenta las preferencias de los decisores informados según cualquier peso. atribuido a diferentes criterios; Este proceso o técnica permite a los tomadores de decisiones comparar diferentes alternativas según los pesos asignados.

En este contexto, la toma de decisiones multicriterio puede entenderse como un conjunto de conceptos, enfoques, modelos y métodos, para ayudar a los tomadores de decisiones a describir, evaluar, organizar, analizar, categorizar, seleccionar o rechazar sujetos con base en una evaluación expresada por puntajes. , pesos o magnitudes que se siguen mejor con una variedad de criterios (Barredo 1996).

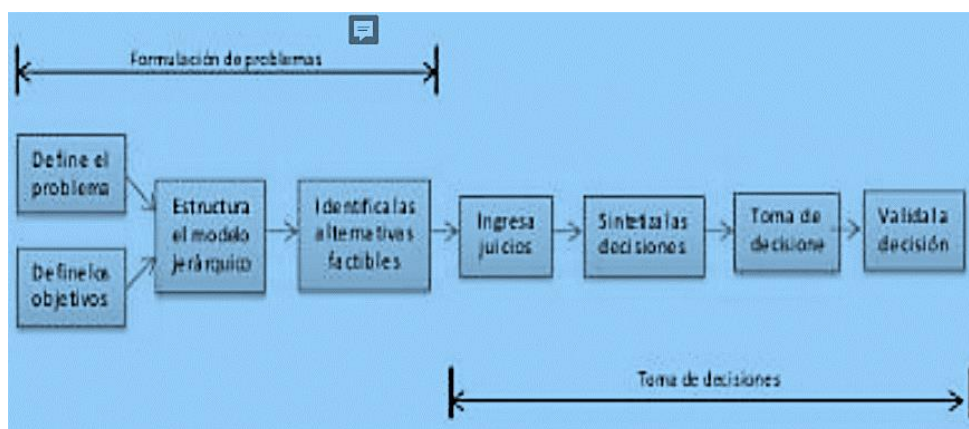
Una forma fundamental de saber si los métodos y técnicas de toma de decisiones son buenos es que la decisión sea todavía robusta, una consecuencia sólida, basada en resultados, donde el término fuente significa una decisión, se tomaron en cuenta todos los resultados posibles y sus probabilidades. ocurrido y que no hubo mejor decisión con la información disponible o disponible en ese momento.

Para estos autores mencionados, las etapas fundamentales para en proceso de toma de decisiones son:

- I. Define el problema
- II. Define los objetivos
- III. Estructura el modelo jerárquico
- IV. Identifica las alternativas factibles
- V. Construye el modelo jerárquico
- VI. Ingresas los juicios
- VII. Sintetiza las decisiones

De acuerdo con Toskano, H. (2005), el proceso de la toma de decisiones puede representarse con el modelo en la siguiente figura.

Figura 11
Modelo del proceso de la toma de decisiones



Fuente: A partir de Tosikano (2005).

Por su parte, las Técnicas Multicriterio como afirman Ticach y Simonovic (1997), que se caracterizan por la diversidad metodológica que encubren, se pueden agrupar en tres grandes grupos de técnicas:

- a) De ordenamiento
- b) De utilidad multicriterio
- c) Técnicas de programación matemática

El primer método requería comparaciones por pares o globales entre opciones, lo que no era práctico cuando había muchas opciones. Los siguientes modelos se basan en modelos simples de multiplicación o suma para agregar criterios simples y no son adecuados para el análisis de sistemas ambientales complejos. El tercero se utiliza en un contexto continuo para identificar una solución que está muy cerca de la solución ideal introduciendo la medición de distancia en metros (Bocco et al., 2002). Estas técnicas se han desarrollado utilizando programación lineal (investigación de operaciones).

Rodeado por este complejo ciberespacio, el proceso de jerarquía analítica (AHP) fue desarrollado por el matemático Thomas Saaty y formalizado para comprender intuitivamente problemas complejos mediante la construcción de un modelo jerárquico. El propósito de este método es permitir a los tomadores de decisiones estructurar visualmente problemas de criterios múltiples mediante la construcción de un modelo jerárquico que básicamente tiene tres niveles. Metas u objetivos, estándares y alternativas (Ávila, M. 2002; Toskiano, 2005).

Según Valdy y Kumar, AHP es un método de evaluación de criterios múltiples (MCA) ampliamente utilizado; en el que el tomador de decisiones da sus preferencias relativas (en términos de qué tan importantes son los pesos asignados) a diferentes alternativas a través de una serie de comparaciones por pares o pairwise, donde se forma la matriz de comparación: la prioridad o importancia relativa de las alternativas (vector propio) obtenido por un método determinista: la descomposición del valor propio (el valor medio de la unidad) constancia de juicio u opinión) (Saaty, T. 1980).

Hahn (2005) es un estudio sobre un método que considera la aleatoriedad al asignar pesos de prioridad en el procedimiento AHP. Se informa que es uno (incorrecto). no existe o no importa). Una vez que se construye el modelo de proceso de jerarquía analítica (AHP), se realiza una comparación por pares entre estos factores (subcriterios y alternativas) y los números asignados a las opciones asignadas por el individuo, y el agregado para la agregación. Estos juicios sesgados. Conceptos básicos del proceso Saaty, T. Se basa en el hecho de que permite dar números a los juicios de las personas, midiendo así con éxito cómo cada elemento de la jerarquía contribuye al siguiente nivel superior en el que aparece. Estas comparaciones utilizan una escala de prioridad, importancia o probabilidad basada en una escala numérica en el rango 1-9, propuesta por el mismo Saaty, T. Tras recibir el resultado final, AHP permitió realizar el análisis de sensibilidad (Ávila, M.2002). Actualmente, en el campo de la tasación de bienes inmuebles, existen muchas formas de dividirse en dos grandes grupos. Cuando se trata de comparar y agrupar, también aquellos que intentan determinar el valor más realista de una propiedad en particular a partir de varios aspectos de la investigación. Primero comparan activos con características muy similares a la información contable financiera. Entre estos dos grupos, existen las siguientes formas:

- ❖ Método del Origen
- ❖ Método de los Extremos
- ❖ Método de los Ratios
- ❖ Método Econométrico
- ❖ Método de Capitalización
- ❖ Método Objetivo-Subjetivo
- ❖ Método Baricéntrico

Sin embargo, todos estos métodos tienen como denominador común una serie de limitaciones, cuyas limitaciones son la necesidad de contar con datos cuantificables de los criterios a evaluar, además de la gran complejidad que implican, cuya importancia se expresa en el análisis basado en criterios cualitativos. Estos son finalmente rechazados por el experto, lo que se suma a estas dificultades, que se presentan en combinación con condiciones deficientes o inexistentes de la base de datos que imposibilitan comparaciones confiables. Todas estas deficiencias en los procedimientos existentes hacen que sea urgente que los nuevos métodos de evaluación innoven o complementen los existentes.

El Criterio de Decisión Múltiple, comúnmente conocido por sus siglas en inglés MCDM o Múltiple Decisión Criterio, surgió en la década de 1950 en medio de un conflicto de ideas entre las teorías económicas tradicionales. La segunda, que sostiene que los humanos, ante un problema de decisión, eligen la mejor alternativa en función de un único criterio, lo que va en contra del hecho cotidiano de que las decisiones se toman en función de una serie de criterios, aunque incompatibles entre sí, que ayudan a conseguirlo. objetivos comunes, que conducen a MCDM.

A menudo, cuando es difícil tomar una decisión, como comprar una casa, en un mercado donde los bienes se ofrecen con criterios muy similares, la decisión suele tomarse con base en un conjunto de criterios para esa propiedad; o el sitio de construcción, la edad o el tamaño del sitio, cualquiera que sea. Esto no representa mayor dificultad; Sin embargo, lo que complica seriamente los métodos de evaluación actuales, como se mencionó anteriormente, es la consideración de criterios no cuantificables, como el entorno, la arquitectura, el tipo de superficie. Es en esta situación que se presenta el método multicriterio. Porque los integran de

manera integrada con otras opciones, ya sean cuantitativas, cuantitativas o cualitativas, tienen las herramientas adecuadas, incluyendo todas las propiedades que explican el bien, porque nosotros se lo brindamos. Utilice otras opciones para que pueda tomar decisiones en función de todos los criterios que le interesen, en lugar de un único criterio.

Según Moreno (1996), la clasificación de los métodos desarrollados en el campo de la MCDM se puede dividir en dos grandes grupos:

- ❖ El análisis multicriterio continuo
- ❖ El análisis multicriterio discreto

En el primer grupo encontrarás métodos como la programación multipropósito, la programación multipropósito, la programación comprometida y la programación dirigida. Los sistemas de métodos necesitan tener un rango limitado de opciones a considerar para desarrollarlos. El análisis multicriterio discreto, por otro lado, está destinado a casos en los que el número de opciones que los expertos consideran es limitado y, por lo general, no es muy grande.

b) Método Entropía

Este método multicriterio pretende “promover la asignación de pesos determinados a partir de la evaluación de la matriz de decisión sin afectar las preferencias de los decisores”.

El concepto de entropía fue introducido por Rudolf Clausius en 1855, y su nombre fue introducido por la misma persona en 1865, aclarando el significado de la segunda ley de la termodinámica (la palabra entropía proviene del inglés entropy). "Conversión" o "conversión" en griego).

La entropía se puede describir como una serie de transformaciones de la vida real que miden la complejidad y el desorden del fenómeno que se analiza. El verdadero

aporte de la entropía (como menciona en su libro Hernández R). Enrique A. y Grajeda A. Martín) afirman que el desarrollo de la teoría del conocimiento generado por la presión permitirá introducir los conceptos de reversible e irreversible, equilibrio y desequilibrio.

Es un método cuyo objetivo es la distribución ponderada de las contribuciones de un conjunto de variables en un sistema dado, cuya importancia se refleja en un criterio de decisión en una situación dada, que se mide a través de su contribución; está directamente relacionado con la información intrínseca que proporciona el total comparable (en el caso de la valoración) sobre el inmueble.

La teoría de este método es que cuanto mayor sea la entropía o el cambio en el conjunto de elecciones con respecto a una meta, mayor será la importancia que debe tener. Esto se debe a que el diferencial entre pérdidas y ganancias es mucho más relevante que cualquier otro propósito. El cambio no es tan alto. La solución del procedimiento es: Como parte de la suma de las evaluaciones originales de cada criterio "j" $\sum ia_y$ comenzando con la evaluación ya normalizada de las variables cambiantes, el valor de "aij" es: " $i = 1, \dots, m$ " y de " $j = 1, \dots, n$ "

Una importancia fundamental que se debe contemplar, es que cada una de las cambiantes tienen que tener la misma razón de variable (ver apartado de tipo de variables), en otras palabras, que tienen que ser cada una de tipo directas o inversas, sin embargo, no combinarías en la misma tabla.

El siguiente paso es estandarizar los criterios a través de diferentes modos de estandarización (ver la sección de estandarización). Para este trabajo, solo se utilizará el tipo de suma. Continuamos con el cálculo de la entropía de E_i de cada criterio con la ecuación.

$$E_j = -K \times \sum i a_y \times \log a_y$$

de obtenemos el valor de “K”

$$K = \frac{1}{\log m}$$

Esto “K” nos delimitará a “Ej” dentro del siguiente parámetro.

$$0 \leq E_j \leq 1$$

La entropía “Ej” de las variables es mayor cuando sus evaluaciones “aj” son iguales. Exactamente lo contrario de lo que queremos que suceda si "Ej" es una aproximación del peso "Wj" de cada variable; Por lo tanto, utilizamos el complemento de la media opuesta, conocido como la diversidad "Di" de la variable, cuya ecuación es:

$$D_j = I - E_j$$

Finalmente, la diversidad "Di" se normaliza mediante la ecuación suma, obtenemos los pesos deseados con la ecuación:

$$W_j = \frac{D_j}{\sum D_j}$$

De la tabla de normalización, obtenga los siguientes valores para determinar los pesos para Entropía.

Tabla 11
Matriz de Entropía

variables	E_j	D_j	W_j
V 1	$-\left[\frac{1}{\text{Log } m}\right] \times [(a_{11} \cdot \text{Log } a_{11}) + (a_{12} \cdot \text{Log } a_{12}) + \dots + (a_{1m} \cdot \text{Log } a_{1m})]$	$1 - E_1$	$\frac{D_1}{\sum_j D_j}$
V 2	$-\left[\frac{1}{\text{Log } m}\right] \times [(a_{21} \cdot \text{Log } a_{21}) + (a_{22} \cdot \text{Log } a_{22}) + \dots + (a_{2m} \cdot \text{Log } a_{2m})]$	$1 - E_2$	$\frac{D_2}{\sum_j D_j}$
....
V n	$-\left[\frac{1}{\text{Log } m}\right] \times [(a_{n1} \cdot \text{Log } a_{n1}) + (a_{n2} \cdot \text{Log } a_{n2}) + \dots + (a_{nm} \cdot \text{Log } a_{nm})]$	$1 - E_n$	$\frac{D_n}{\sum_j D_j}$
		$\sum_j D_j$	$\sum_j W_j = 1$

Fuente: Aznar y Guajardo (2012).

2.2.11 Propiedades de cimentaciones

El suelo estructural, en el ámbito de la ingeniería civil, es un término que describe la capacidad de soporte y la estabilidad de los suelos bajo cargas externas, particularmente en relación con la construcción de edificios, carreteras, puentes y otras infraestructuras. Este concepto involucra el estudio detallado de las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo para comprender su comportamiento y poder realizar diseños seguros y eficientes de estructuras.

Composición del suelo: El suelo estructural se compone de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. Está clasificado según la proporción relativa de partículas, como arcilla, limo, arena y grava.

Propiedades físicas del suelo: Estas propiedades incluyen la textura, la densidad, la porosidad, la compresibilidad y la permeabilidad del suelo. La textura describe el tamaño relativo de las partículas, mientras que la porosidad y la permeabilidad se refieren a la capacidad del suelo para retener agua y permitir que pase a través de él, respectivamente.

Propiedades mecánicas del suelo: Incluyen la resistencia al corte, la capacidad de carga, la compresibilidad y la expansividad. Estas propiedades son cruciales al determinar la capacidad del suelo para soportar cargas de las estructuras que se construirán sobre él.

Investigación del suelo: Antes de cualquier construcción, es fundamental realizar estudios geotécnicos para comprender las características del suelo en el lugar donde se llevará a cabo el proyecto. Estos estudios pueden implicar perforaciones, pruebas

de laboratorio y análisis in situ para evaluar la idoneidad del suelo para una determinada estructura.

Diseño de cimentaciones: Las propiedades del suelo estructural influyen directamente en el diseño de cimentaciones. Las cimentaciones transmiten las cargas de la estructura al suelo subyacente de manera segura y eficiente, por lo que deben diseñarse considerando cuidadosamente las propiedades del suelo.

Consideraciones sísmicas: En áreas sísmicas, es vital entender cómo reaccionará el suelo durante un terremoto. Las características dinámicas del suelo pueden tener un impacto significativo en la respuesta sísmica de las estructuras.

Estabilización del suelo: En algunos casos, puede ser necesario mejorar las propiedades del suelo mediante técnicas como la compactación, el refuerzo con geotextiles o el uso de técnicas químicas para garantizar la estabilidad de la construcción.

Monitoreo y control: Una vez que se ha construido la estructura, es importante monitorear el comportamiento del suelo y la interacción suelo-estructura a lo largo del tiempo para asegurar su estabilidad a largo plazo y realizar ajustes si es necesario.

En resumen, el suelo estructural es un componente fundamental en la ingeniería civil, ya que su comportamiento influye directamente en la seguridad y la estabilidad de las estructuras construidas sobre él. El conocimiento detallado de las propiedades del suelo y su interacción con las estructuras es esencial para el diseño, la construcción y el mantenimiento exitosos de obras civiles.

El Suelo Estructural: Fundamento Crucial en la Ingeniería Civil

En el vasto dominio de la ingeniería civil, el suelo estructural representa un componente esencial en el diseño, la construcción y la estabilidad de una amplia gama de infraestructuras. Este concepto se centra en el análisis minucioso de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, junto con su capacidad de soportar cargas, con el objetivo de garantizar la seguridad y la eficiencia en la construcción de edificaciones, carreteras, puentes y otras obras civiles.

El suelo, como entidad compleja y dinámica, se compone de una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. Su clasificación se establece en función de la proporción relativa de partículas presentes, que incluyen arcilla, limo, arena y grava. Estas distintas composiciones definen las propiedades físicas fundamentales del suelo y son críticas para determinar su comportamiento bajo cargas externas.

Las propiedades físicas del suelo, como la textura, la densidad, la porosidad y la permeabilidad, desempeñan un papel crucial en la evaluación de su capacidad para soportar estructuras. Por ejemplo, la textura define el tamaño de las partículas y, por ende, la capacidad de retención de agua del suelo. Por otro lado, la porosidad y la permeabilidad influyen en la capacidad del suelo para permitir el paso del agua y la circulación del aire.

En el ámbito mecánico, propiedades como la resistencia al corte, la capacidad de carga, la compresibilidad y la expansividad del suelo son determinantes al evaluar su idoneidad para soportar estructuras. Estas propiedades influyen en el diseño de cimentaciones, que son fundamentales para transmitir las cargas de las edificaciones al suelo de manera segura y eficiente.

Los estudios geotécnicos previos a cualquier construcción resultan imprescindibles. Estos análisis pueden involucrar pruebas de laboratorio, estudios in situ y perforaciones para comprender a fondo las características del suelo en el lugar

donde se planea la obra. Tales investigaciones son esenciales para realizar diseños precisos y adecuados a las condiciones específicas del terreno.

En el contexto de áreas sísmicas, entender la respuesta del suelo durante un terremoto es fundamental. Las características dinámicas del suelo tienen un impacto significativo en la forma en que las estructuras se comportarán ante eventos sísmicos, por lo que se debe considerar detenidamente este aspecto en el diseño estructural.

En ocasiones, es necesario mejorar las propiedades del suelo mediante técnicas como la compactación o la estabilización química. Estos métodos buscan fortalecer el suelo, garantizando su estabilidad y capacidad de soporte para la construcción.

Una vez que se ha erigido la estructura, es crucial llevar a cabo un monitoreo continuo del suelo y su interacción con la obra construida. Esto asegura la estabilidad a largo plazo y permite realizar ajustes si se detectan problemas o cambios en las condiciones del terreno.

En resumen, el suelo estructural representa un elemento fundamental en la ingeniería civil. Su comprensión minuciosa y su evaluación precisa son pilares en el diseño, la construcción y el mantenimiento de infraestructuras seguras y eficientes que perduren en el tiempo.

El Diseño de Cimentaciones en Ingeniería Civil

Dentro del ámbito de la ingeniería civil, el diseño de cimentaciones representa una etapa fundamental en la construcción de estructuras seguras y estables. Estas cimentaciones, elementos subterráneos sobre los que descansan las edificaciones, deben ser cuidadosamente planificadas y diseñadas para distribuir adecuadamente las cargas de las estructuras al suelo subyacente, asegurando así la estabilidad y durabilidad de las construcciones.

El proceso de diseño de cimentaciones comienza con una exhaustiva evaluación de las condiciones del suelo en el lugar donde se erigirá la estructura. Esto implica llevar a cabo estudios geotécnicos para comprender las propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como su capacidad de soporte. Los ingenieros civiles utilizan diversos métodos y tecnologías, como sondeos y pruebas de laboratorio, para obtener datos precisos sobre la naturaleza del suelo.

Una vez recopilada la información geotécnica necesaria, se procede al análisis de carga. Este análisis implica determinar las cargas verticales y horizontales que la cimentación deberá soportar, considerando factores como el peso de la estructura, cargas vivas, sísmicas y otras fuerzas externas que puedan actuar sobre ella. Esta evaluación detallada es crucial para calcular las dimensiones y la capacidad de carga requerida para la cimentación.

Existen diversos tipos de cimentaciones, entre ellos las cimentaciones superficiales (como las zapatas y losas), las cimentaciones profundas (tales como pilotes y pozos), y las cimentaciones semiprofundas (como los micropilotes). La elección del tipo de cimentación adecuada depende de factores como las características del suelo, las cargas previstas y la profundidad del estrato resistente.

Durante el diseño, se consideran varios aspectos cruciales, incluyendo la distribución de cargas, la estabilidad global, la capacidad portante del suelo y la posibilidad de asentamientos diferenciales. Es fundamental que la cimentación distribuya de manera uniforme las cargas de la estructura para evitar deformaciones excesivas o fallas estructurales.

Los ingenieros civiles emplean herramientas de análisis estructural y software especializado para modelar y simular el comportamiento de la cimentación bajo diversas condiciones de carga. Estos análisis ayudan a prever posibles problemas y a realizar ajustes en el diseño para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura.

Una vez completado el diseño, se procede a la construcción de la cimentación, siguiendo estrictamente las especificaciones y planos establecidos en el diseño. Es esencial realizar un seguimiento y control durante la ejecución de la obra para asegurar que la cimentación se construya de acuerdo con los estándares y especificaciones previamente definidos.

En resumen, el diseño de cimentaciones es un proceso complejo y crucial en la ingeniería civil, que requiere un conocimiento detallado de las propiedades del suelo, análisis estructural preciso y una planificación cuidadosa para garantizar la estabilidad y seguridad de las construcciones.

Características de los Suelos en Ingeniería Civil: Fundamentos para Diseños Estructurales

En el campo de la ingeniería civil, comprender las características de los suelos es crucial para el diseño, la construcción y la estabilidad de diversas estructuras. Los suelos, constituidos por una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire, exhiben propiedades físicas y mecánicas distintas que influyen significativamente en su comportamiento bajo cargas externas.

La textura del suelo, determinada por la proporción relativa de partículas de arena, limo y arcilla, es una de las características fundamentales. La presencia de partículas de diferentes tamaños define la textura y afecta la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, así como su resistencia y plasticidad.

La estructura del suelo se refiere a cómo las partículas individuales se agrupan o se unen entre sí. Una estructura granular suelta proporciona buena permeabilidad, permitiendo el paso del agua y el aire, mientras que una estructura más compacta tiende a retener el agua y puede tener menor capacidad de drenaje.

La porosidad del suelo es otra característica clave que influye en su capacidad para retener y mover el agua. Los espacios porosos entre las partículas determinan la cantidad de agua que el suelo puede retener, así como su capacidad para permitir que el agua fluya a través de él.

La densidad del suelo, relacionada con la cantidad de materia presente en un volumen específico, también es un factor determinante. Suelos más densos tienden a tener menos porosidad y pueden ser más difíciles de trabajar, mientras que suelos menos densos pueden ser más susceptibles a la erosión.

Las propiedades mecánicas del suelo, como la cohesión, la compresibilidad, la resistencia al corte y la capacidad de carga, son cruciales en el diseño de cimentaciones y estructuras. La cohesión se refiere a la fuerza de unión entre las partículas del suelo, mientras que la capacidad de carga se relaciona con la cantidad de peso que el suelo puede soportar sin fallar.

La plasticidad es una propiedad específica de los suelos arcillosos que describe su capacidad para deformarse sin romperse. Esta característica es importante al considerar el comportamiento del suelo bajo cargas y al diseñar estructuras que descansan sobre él.

Los ingenieros civiles emplean pruebas geotécnicas y análisis detallados para evaluar estas características del suelo. Estos estudios geotécnicos incluyen sondeos,

muestreos y pruebas de laboratorio para obtener datos precisos sobre las propiedades del suelo en un sitio específico.

En conclusión, comprender las características de los suelos es esencial en la ingeniería civil para tomar decisiones informadas en el diseño, la construcción y el mantenimiento de estructuras. Las propiedades físicas y mecánicas del suelo influyen significativamente en su comportamiento bajo cargas y son determinantes en la planificación y ejecución exitosa de proyectos de ingeniería.

Fenómenos Capilares en Ingeniería Civil: Su Impacto en la Hidrología y la Ingeniería de Suelos

En el ámbito de la ingeniería civil, los fenómenos capilares desempeñan un papel crucial en la hidrología del suelo y tienen un impacto significativo en la planificación y el diseño de proyectos de construcción. Estos fenómenos se refieren a la capacidad de los suelos para absorber y transportar agua a través de pequeños espacios capilares presentes entre sus partículas.

La acción capilar es el resultado de la tensión superficial del agua y la atracción entre las moléculas de agua y las superficies sólidas presentes en los suelos. Esta fuerza de atracción causa que el agua se mueva contra la gravedad a través de pequeños canales capilares presentes en el suelo. Este proceso es visible en situaciones cotidianas, como la absorción de agua por una esponja o la ascensión del agua a lo largo de un tubo delgado.

En términos de ingeniería civil, comprender estos fenómenos es esencial para evaluar la distribución del agua en el suelo, la infiltración, la capacidad de drenaje y los efectos en la estabilidad de las estructuras. Por ejemplo, la capacidad capilar puede influir en la capacidad de drenaje de un suelo, afectando la estabilidad de taludes y terraplenes.

El análisis de los fenómenos capilares es especialmente relevante en el diseño de sistemas de drenaje en la construcción de carreteras, edificaciones y otros proyectos de infraestructura. La capacidad de los suelos para absorber y transportar agua a través de la acción capilar puede influir en la durabilidad y la resistencia de las estructuras, así como en la prevención de problemas como la erosión o el colapso del suelo.

Los ingenieros civiles utilizan modelos matemáticos y pruebas de laboratorio para estudiar estos fenómenos y evaluar su impacto en la ingeniería de suelos. Estos análisis permiten predecir el comportamiento del suelo frente a la infiltración y la distribución del agua, lo que resulta fundamental para la toma de decisiones en el diseño de cimentaciones y sistemas de drenaje.

La comprensión de los fenómenos capilares también es esencial en el control de la humedad del suelo en la agricultura, el diseño de sistemas de riego y la gestión de recursos hídricos en áreas urbanas y rurales.

En conclusión, los fenómenos capilares desempeñan un papel crucial en la ingeniería civil al influir en la hidrología del suelo y en la estabilidad de las estructuras. El conocimiento detallado de estos procesos es fundamental para el diseño eficiente y seguro de proyectos de construcción y para la gestión sostenible de recursos hídricos.

Elasticidad en Ingeniería Civil: Concepto y Aplicaciones Fundamentales

La elasticidad es un concepto central en la ingeniería civil que describe la capacidad de los materiales para recuperar su forma original después de haber sido sometidos a deformaciones bajo cargas externas. Este fenómeno es de gran

importancia en el diseño y análisis de estructuras, ya que permite comprender cómo responden los materiales a fuerzas aplicadas y cómo estas fuerzas afectan su comportamiento.

En términos simplificados, la elasticidad se refiere a la capacidad de un material para deformarse temporalmente cuando se le aplica una carga, y luego regresar a su forma original cuando la carga se elimina. Este comportamiento es inherente a muchos materiales utilizados en la construcción, como el acero, el concreto, la madera y otros materiales compuestos.

En ingeniería civil, comprender la elasticidad es esencial para predecir y calcular cómo las estructuras responderán a las fuerzas y cargas a las que están expuestas durante su vida útil. Esta comprensión es fundamental en el diseño de puentes, edificios, carreteras y otras infraestructuras, ya que permite garantizar su estabilidad, seguridad y durabilidad.

El módulo de elasticidad, también conocido como módulo de Young, es una medida fundamental que describe la rigidez de un material y su capacidad para resistir la deformación bajo una carga aplicada. Se define como la relación entre la tensión aplicada a un material y la deformación resultante, y varía según el tipo de material.

En la práctica de la ingeniería civil, el conocimiento del comportamiento elástico de los materiales es crucial para calcular las deflexiones y las tensiones máximas a las que estará expuesta una estructura. Esto se utiliza para determinar las secciones transversales de vigas, columnas, losas y otros elementos estructurales, garantizando que puedan resistir las cargas sin exceder los límites de deformación permisibles.

Es importante mencionar que, aunque muchos materiales son elásticos dentro de ciertos límites, todos ellos tienen un punto de deformación a partir del cual no pueden regresar completamente a su forma original. Este límite se conoce como punto de fluencia o punto de cedencia, más allá del cual el material experimenta deformaciones permanentes o incluso fallas.

Los avances en tecnología y análisis estructural han permitido a los ingenieros civiles modelar y simular el comportamiento elástico de las estructuras con mayor precisión, utilizando software especializado que ayuda en la predicción y evaluación del rendimiento de las construcciones ante diferentes cargas y condiciones.

En resumen, la comprensión de la elasticidad y el comportamiento elástico de los materiales es esencial en la ingeniería civil para el diseño seguro y eficiente de estructuras. El análisis de la elasticidad permite a los ingenieros tomar decisiones fundamentadas en la selección de materiales y en la predicción del comportamiento estructural bajo diversas condiciones de carga.

La Comprensibilidad en Ingeniería Civil: Su Importancia en el Comportamiento de Suelos y Estructuras

En el ámbito de la ingeniería civil, la comprensibilidad se refiere a la capacidad que tienen los suelos de reducir su volumen ante la aplicación de cargas o presiones externas. Este fenómeno es de gran relevancia en el diseño y la construcción de estructuras, ya que puede generar asentamientos en el terreno que afectan directamente la estabilidad y la seguridad de las obras civiles.

Los suelos, al estar compuestos por partículas minerales, agua, aire y materia orgánica, poseen una estructura porosa que les otorga la capacidad de comprimirse o asentarse cuando se les aplica una carga. Esta compresión puede ser instantánea,

como en el caso de cargas puntuales, o puede ocurrir gradualmente a lo largo del tiempo, como sucede con el peso de edificios o infraestructuras.

La comprensibilidad varía dependiendo del tipo de suelo. Suelos como arcillas y limos suelen tener mayores tasas de compresibilidad en comparación con arenas y gravas. La cantidad de humedad presente en el suelo también influye significativamente en su compresibilidad: suelos saturados tienden a ser más compresibles que suelos secos.

En la práctica de la ingeniería civil, comprender la comprensibilidad del suelo es fundamental para predecir y mitigar los asentamientos que puedan ocurrir en una estructura. Estos asentamientos pueden provocar deformaciones no deseadas en edificaciones, puentes o carreteras, comprometiendo su estabilidad y durabilidad a largo plazo.

Los ingenieros civiles utilizan métodos de análisis geotécnico para evaluar la comprensibilidad del suelo en un sitio específico. Estos estudios incluyen pruebas de laboratorio y análisis in situ para determinar la capacidad de compresión del suelo bajo cargas específicas, proporcionando información vital para el diseño de cimentaciones y la prevención de asentamientos excesivos.

En el diseño de cimentaciones, por ejemplo, se tienen en cuenta los niveles de compresibilidad del suelo para calcular y dimensionar adecuadamente las estructuras de soporte. Esto implica considerar no solo las cargas actuales, sino también las cargas futuras que puedan aplicarse a la estructura durante su vida útil.

Además, se implementan técnicas de mejora del suelo, como la compactación o la inyección de materiales estabilizadores, para reducir la comprensibilidad y minimizar los asentamientos en áreas críticas. Estas estrategias son esenciales en la prevención de daños estructurales debido a asentamientos diferenciales.

En resumen, la comprensibilidad es un aspecto crucial en la ingeniería civil, ya que influye significativamente en la estabilidad y durabilidad de las estructuras. El conocimiento detallado de la compresibilidad del suelo permite a los ingenieros tomar decisiones informadas en el diseño y la construcción de infraestructuras, asegurando su seguridad y rendimiento a largo plazo.

Tipos de Cimentaciones en Ingeniería Civil: Fundamentos, Características y Aplicaciones

Las cimentaciones son elementos estructurales fundamentales que transfieren las cargas de una edificación al suelo subyacente, asegurando así la estabilidad y durabilidad de la estructura. En ingeniería civil, la elección del tipo de cimentación adecuado depende de diversos factores, como las características del suelo, las cargas esperadas y la naturaleza de la estructura.

Cimentaciones Superficiales:

Zapatas Aisladas: Son elementos planos de concreto ubicados debajo de columnas individuales o puntos específicos de carga. Distribuyen la carga de manera uniforme en el suelo resistente.

Zapatas Corridas: Son similares a las zapatas aisladas, pero se extienden a lo largo de la base de muros o cargas lineales, proporcionando mayor área de apoyo.

Cimentaciones Profundas:

Pilotes: Son elementos largos y delgados que se introducen en el suelo hasta alcanzar capas resistentes. Transmiten las cargas a capas más profundas.

Caissons o Pozos: Son cimentaciones cilíndricas excavadas y rellenadas con concreto. Se emplean en suelos de gran resistencia a profundidades considerables.

Cimentaciones Semiprofundas:

Micropilotes: Son elementos delgados de pequeño diámetro que se utilizan para transferir cargas en suelos problemáticos o en espacios reducidos.

Factores Determinantes en la Elección del Tipo de Cimentación:

Características del Suelo: La capacidad portante, la compresibilidad, la estratificación y la presencia de agua influyen en la selección del tipo de cimentación.

Cargas Previstas: Las cargas verticales y horizontales, así como las cargas sísmicas, determinan la elección del tipo de cimentación.

Naturaleza de la Estructura: La distribución de cargas, la rigidez y la disposición de la estructura influyen en la decisión sobre la cimentación más adecuada.

Aplicaciones y Consideraciones Especiales:

Suelos Expansivos o Contráctiles: Requieren cimentaciones especiales para evitar movimientos del suelo que puedan afectar la estructura.

Áreas Sísmicas: Se emplean cimentaciones diseñadas para resistir fuerzas sísmicas, como pilotes hincados a profundidades considerables.

Proceso de Diseño y Ejecución:

El diseño de cimentaciones implica análisis geotécnicos detallados, que incluyen pruebas de suelos, estudios de carga y análisis estructurales. Se utilizan software especializados para modelar el comportamiento de la cimentación bajo diversas condiciones.

La ejecución de cimentaciones requiere métodos precisos de excavación, colocación de elementos estructurales y control de calidad para garantizar su correcta instalación.

Los tipos de cimentación en ingeniería civil se seleccionan considerando factores geotécnicos, de carga y estructurales. Una elección adecuada y un diseño preciso son cruciales para garantizar la estabilidad y durabilidad de las estructuras en diferentes condiciones y terrenos.

Efectos de la Humedad en las Cimentaciones: Desafíos y Problemas en la Ingeniería Civil

La presencia de humedad en las cimentaciones representa un desafío significativo en la ingeniería civil, ya que puede ocasionar una variedad de problemas que afectan la estabilidad y durabilidad de las estructuras. Los daños relacionados con la humedad pueden manifestarse de diversas formas y son causados por procesos como la infiltración de agua, los cambios de volumen del suelo y la erosión.

Asentamientos Diferenciales:

La presencia de humedad desigual en el suelo puede causar asentamientos diferenciales en la cimentación, lo que resulta en desniveles y deformaciones en la estructura. Esto se debe a que diferentes áreas del suelo se comprimen de manera desigual debido a la variación en la distribución de la humedad.

Erosión y Lavado del Suelo:

La humedad excesiva puede causar la erosión y el lavado de partículas del suelo, debilitando la base de la cimentación. Esto puede conducir a la formación de cavidades o huecos debajo de la cimentación, disminuyendo su capacidad de soporte y provocando hundimientos o fallas.

Expansión y Contracción del Suelo:

Suelos expansivos, como arcillas, tienen la capacidad de expandirse considerablemente con la absorción de agua y contraerse al secarse. Estos cambios

volumétricos pueden ejercer presiones significativas sobre las cimentaciones, lo que resulta en movimientos y deformaciones no deseadas en la estructura.

Corrosión de Armaduras y Elementos Estructurales:

La presencia de humedad puede acelerar la corrosión de las armaduras de acero en cimentaciones y elementos estructurales de concreto. Esto debilita la resistencia estructural y puede comprometer la integridad de la cimentación, causando agrietamientos y pérdida de capacidad de carga.

Prevención y Mitigación:

Impermeabilización adecuada: El uso de materiales impermeables en la construcción y el diseño de sistemas de drenaje adecuados ayuda a prevenir la infiltración de agua en la cimentación.

Control del Drenaje: El manejo adecuado de las aguas pluviales alrededor de la estructura y la implementación de sistemas de drenaje evitan acumulaciones de agua cerca de la cimentación.

Adecuada compactación del suelo: La compactación adecuada del suelo durante la construcción minimiza los efectos de expansión y contracción del suelo.

Uso de materiales resistentes a la corrosión: La selección de materiales que sean menos susceptibles a la corrosión reduce los efectos negativos de la humedad en los elementos estructurales.

Los daños causados por la humedad en las cimentaciones son una preocupación significativa en la ingeniería civil, ya que pueden comprometer la estabilidad y durabilidad de las estructuras. La prevención y mitigación adecuadas, junto con un diseño estructural cuidadoso, son clave para minimizar estos efectos negativos y garantizar la integridad de las cimentaciones a lo largo del tiempo.

El Nivel Freático en Ingeniería Civil: Concepto, Impacto y Consideraciones

El nivel freático es el término que describe el nivel superior del agua subterránea en el suelo. Este nivel representa la profundidad a la que se encuentra el agua en el subsuelo y juega un papel crucial en el diseño y la construcción de estructuras, así como en la estabilidad del suelo.

Concepto y Determinación:

El nivel freático es la superficie donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica. Este nivel varía dependiendo de varios factores, como la temporada, la precipitación, la geología local y la topografía del terreno.

Se determina mediante estudios geotécnicos que involucran sondeos y análisis de muestras de suelo para identificar la profundidad y fluctuación del nivel freático en un área determinada.

Impacto en la Ingeniería Civil:

El nivel freático puede tener un impacto significativo en la estabilidad de las estructuras y en el comportamiento del suelo.

En áreas donde el nivel freático es alto, puede provocar la saturación del suelo, lo que disminuye la capacidad de soporte y aumenta la compresibilidad del terreno. Esto puede resultar en asentamientos no deseados, deslizamientos de tierra o problemas de cimentación.

Consideraciones en el Diseño:

Los ingenieros civiles deben tener en cuenta el nivel freático al diseñar cimentaciones y estructuras. Es esencial evaluar cómo la presencia del agua puede afectar la estabilidad y durabilidad de una construcción.

Estrategias de drenaje, como sistemas de bombeo, zanjas de drenaje o impermeabilización adecuada, se implementan para controlar y reducir el impacto del nivel freático en las estructuras.

Efectos en la Construcción:

Durante la construcción, el nivel freático puede ser un desafío significativo, especialmente al excavar zanjas o cimentaciones. La presencia de agua puede dificultar la excavación y aumentar los riesgos de derrumbes o inundaciones.

Monitoreo y Gestión:

Es fundamental realizar un monitoreo continuo del nivel freático en proyectos de ingeniería civil para identificar cualquier cambio significativo que pueda afectar la estabilidad de las estructuras.

La gestión adecuada del nivel freático implica estrategias de control y mitigación para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones a lo largo del tiempo.

Conclusión:

El nivel freático es un factor crucial en la ingeniería civil que puede influir significativamente en la estabilidad y durabilidad de las estructuras. La comprensión precisa de su comportamiento y sus efectos es fundamental para tomar decisiones informadas durante el diseño, la construcción y el mantenimiento de proyectos de ingeniería civil.

Cimentaciones en Ingeniería Civil: Elementos Fundamentales para la Estabilidad Estructural

En la ingeniería civil, las cimentaciones son elementos primordiales que proveen soporte y estabilidad a cualquier estructura construida sobre el suelo. Su función principal es distribuir las cargas de la edificación al suelo subyacente de manera segura y uniforme.

Tipos de Cimentaciones:

Cimentaciones Superficiales: incluyen zapatas aisladas, zapatas corridas y losas. Se utilizan en suelos firmes y poco profundos.

Cimentaciones Profundas: como pilotes y caissons, son necesarias cuando el suelo superficial no tiene la capacidad de soporte suficiente y es necesario alcanzar capas más estables.

Cimentaciones Semiprofundas: como micropilotes, se emplean en áreas con limitaciones de espacio o condiciones especiales del suelo.

Factores Clave en el Diseño de Cimentaciones:

Características del Suelo: Análisis geotécnicos para evaluar la capacidad de carga, compresibilidad, permeabilidad y estratificación del suelo.

Cargas Estructurales: Considerar las cargas previstas, tanto estáticas como dinámicas, que la estructura ejercerá sobre la cimentación.

Naturaleza de la Estructura: Adaptar el diseño de la cimentación a la forma, el tamaño y la disposición de la estructura.

Proceso de Diseño y Construcción:

El diseño de cimentaciones involucra una planificación detallada, incluyendo estudios del suelo, análisis estructural y selección del tipo de cimentación más adecuado. Se utilizan herramientas y software especializados para modelar el comportamiento de las cimentaciones bajo diferentes cargas y condiciones.

La construcción de cimentaciones implica la preparación del terreno, excavación, colocación de armaduras y vertido de concreto. El proceso se lleva a cabo con

estrictos estándares de calidad y supervisión para asegurar la integridad de la cimentación.

Importancia de Cimentaciones en la Ingeniería Civil:

La estabilidad y durabilidad de cualquier estructura dependen en gran medida de una cimentación adecuadamente diseñada y construida. Las cimentaciones bien ejecutadas garantizan la seguridad de las edificaciones y previenen problemas como asentamientos diferenciales, daños estructurales o colapsos.

Conclusiones:

Las cimentaciones son elementos cruciales en la ingeniería civil, ya que proporcionan la base sobre la cual se erigen las estructuras. Su diseño y construcción precisan un conocimiento profundo del suelo, cargas esperadas y técnicas constructivas adecuadas para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones a lo largo del tiempo.

El Límite Líquido en Ingeniería Civil: Definición, Determinación y Relevancia

El límite líquido es una propiedad importante de los suelos y desempeña un papel fundamental en la ingeniería civil, especialmente en el diseño de cimentaciones y en la evaluación de la plasticidad de los suelos. Este límite es una medida de la consistencia y la plasticidad de un suelo, representando el punto en el que el suelo pasa de un estado semilíquido a uno plástico durante un ensayo de laboratorio.

Definición del Límite Líquido:

El límite líquido se define como el contenido de humedad en el suelo en el cual este comienza a comportarse como un líquido. Se determina mediante la prueba de límite líquido, que implica realizar ensayos en muestras de suelo con un aparato llamado "copa de Casagrande". Durante este ensayo, se aplica una serie de golpes al suelo, y el límite líquido se alcanza cuando el suelo deja de fluir como un líquido y comienza a deformarse como un material plástico.

Relevancia en Ingeniería Civil:

El límite líquido proporciona información crucial sobre la plasticidad del suelo, lo que influye en su comportamiento frente a cargas y deformaciones. En la ingeniería civil, comprender este límite es esencial para determinar la capacidad de un suelo para soportar cargas, predecir su estabilidad y tomar decisiones adecuadas en el diseño de cimentaciones y terraplenes.

Determinación del Límite Líquido:

La determinación precisa del límite líquido implica el uso de pruebas estandarizadas de laboratorio, como la prueba de Casagrande. Durante esta prueba, se va añadiendo agua gradualmente a una muestra de suelo, mezclándola hasta que el suelo adquiere una consistencia específica. La humedad correspondiente a este punto se registra como el límite líquido.

Interpretación de Resultados:

Los resultados de la prueba de límite líquido se expresan en términos de porcentaje de humedad. Este valor proporciona una indicación de la plasticidad del suelo: cuanto mayor sea el límite líquido, mayor será la plasticidad y la capacidad del suelo para deformarse bajo cargas.

Aplicaciones Prácticas:

En ingeniería civil, el límite líquido se utiliza para clasificar los suelos en diferentes grupos según su comportamiento. Suelos con límites líquidos altos, como arcillas, tienden a ser más plásticos y requieren consideraciones especiales en el diseño de cimentaciones para evitar asentamientos excesivos.

Conclusiones:

El límite líquido es una propiedad fundamental en la ingeniería civil, proporcionando información valiosa sobre la plasticidad y el comportamiento de los suelos. Comprender y calcular este límite es esencial para el diseño y la construcción de estructuras seguras y estables, ayudando a los ingenieros a tomar decisiones informadas en la selección de cimentaciones y en la prevención de problemas geotécnicos.

El Límite Líquido: Un Parámetro Clave en la Caracterización de Suelos

Dentro del vasto campo de la ingeniería civil, el concepto de límite líquido se erige como un factor fundamental en la evaluación y comprensión de las propiedades de los suelos. Este parámetro, esencial en la mecánica de suelos, se refiere a la humedad mínima a la que un suelo pasa de un estado plástico a uno líquido bajo condiciones de carga y presión específicas.

En términos más técnicos, el límite líquido se define como el contenido de humedad en el suelo en el cual el mismo tiene la suficiente plasticidad para que, al ser moldeado en un surco de ciertas dimensiones, dicho surco cerrará una longitud de 12.7 mm (½ pulgada) mediante 25 golpes estándar de una copa de Casagrande.

Esta propiedad del suelo se determina a través de pruebas de laboratorio, específicamente la Prueba de Límite Líquido de Casagrande, que implica la aplicación de procedimientos estandarizados para medir la plasticidad de los suelos. Durante esta prueba, se agrega agua gradualmente a una muestra de suelo seco, mezclando y amasando hasta obtener una consistencia específica. Se moldea en la forma de un surco y se golpea, observando a partir de qué punto el surco cierra bajo la cantidad estándar de golpes.

El límite líquido es un indicador crucial en la clasificación de suelos, ya que define la transición entre estados de comportamiento plástico y líquido. Esta caracterización es de suma importancia en la ingeniería civil, ya que proporciona información valiosa sobre la compresibilidad, la resistencia y el comportamiento de flujo de los suelos bajo cargas y presiones aplicadas.

Es vital en el diseño de cimentaciones y en la predicción del asentamiento de estructuras, ya que suelos con límites líquidos más altos tienden a tener una mayor compresibilidad y, por lo tanto, pueden experimentar mayores asentamientos bajo cargas similares. Asimismo, el límite líquido influye en la estabilidad de taludes y terraplenes, así como en la planificación de obras civiles.

El conocimiento del límite líquido permite a los ingenieros civiles tomar decisiones fundamentadas en cuanto a la elección de técnicas de construcción, la selección de materiales y la mitigación de riesgos en proyectos de ingeniería. Además, ayuda a comprender mejor el comportamiento del suelo ante variaciones de humedad, facilitando la toma de medidas preventivas o correctivas para garantizar la estabilidad y la seguridad de las estructuras.

En resumen, el límite líquido es un parámetro determinante en la evaluación de suelos, proporcionando información valiosa sobre su comportamiento plástico-líquido y siendo un elemento crucial en el diseño y la planificación de proyectos de ingeniería civil.

Diseño y Construcción de Piscinas: Consideraciones Importantes desde la Ingeniería Civil

Las piscinas son estructuras populares que proporcionan recreación y entretenimiento, y su construcción requiere un enfoque meticuloso desde el campo de la ingeniería civil para garantizar su funcionalidad, durabilidad y seguridad.

Diseño de Piscinas:

El diseño de una piscina implica considerar una serie de factores esenciales:

Topografía del Terreno: La ubicación y la topografía del terreno influyen en el diseño y la construcción de la piscina.

Cargas y Estrés: Es crucial evaluar las cargas que la estructura de la piscina soportará, como la presión del agua y la carga dinámica durante su uso.

Materiales de Construcción: La selección de materiales resistentes y duraderos, como el concreto armado o acero inoxidable, es clave para la longevidad de la piscina.

Proceso de Construcción:

Excavación y Preparación del Terreno: Se realiza la excavación según el diseño establecido y se prepara la base para la piscina.

Construcción de la Estructura: Se construye la estructura de la piscina utilizando los materiales seleccionados, asegurando su resistencia y estanqueidad.

Sistemas de Fontanería y Filtración: Se instalan los sistemas de fontanería, filtración y desagüe para garantizar el funcionamiento adecuado de la piscina.

Consideraciones Geotécnicas:

Drenaje del Terreno: Se debe tener en cuenta el drenaje adecuado para evitar problemas de estabilidad del terreno y daños a la estructura.

Impacto del Agua Subterránea: Evaluar el nivel freático para prevenir problemas de filtraciones o levantamiento del suelo.

Seguridad y Normativas:

Las piscinas deben cumplir con normativas de seguridad, incluyendo cercas, sistemas de filtración y profundidades seguras.

El diseño también debe contemplar la resistencia estructural para prevenir accidentes y mantener la integridad de la piscina.

Mantenimiento y Conservación:

Un plan de mantenimiento regular es esencial para prolongar la vida útil de la piscina, incluyendo limpieza, tratamientos químicos y revisión de sistemas.

La inspección periódica de la estructura ayuda a identificar y reparar cualquier daño o deterioro.

Conclusiones:

La construcción de piscinas requiere una combinación de conocimientos técnicos en ingeniería civil, geotecnia y normativas de seguridad. Un enfoque integral en el diseño, construcción y mantenimiento garantiza la funcionalidad, seguridad y durabilidad de estas estructuras, proporcionando un espacio de recreación seguro y atractivo.

Piscinas en Azoteas: Diseño, Construcción y Consideraciones de Ingeniería Civil

Las piscinas en azoteas son una opción moderna y atractiva en la arquitectura contemporánea, que ofrece un espacio recreativo y de relajación único. Desde el punto de vista de la ingeniería civil, su diseño y construcción plantean desafíos específicos que requieren un enfoque especializado para garantizar su seguridad y durabilidad.

Factores a Considerar en el Diseño:

Carga Estructural: El peso adicional del agua de la piscina y los materiales de construcción debe ser considerado al evaluar la capacidad de carga de la azotea.

Impermeabilización: Un sellado adecuado es esencial para prevenir filtraciones de agua y proteger la estructura del edificio.

Drenaje y Sistemas de Filtración: La instalación de sistemas de drenaje eficientes y sistemas de filtración adecuados es crucial para mantener la calidad del agua y prevenir problemas de estancamiento o filtraciones.

Aspectos Geotécnicos y Estructurales:

Evaluación de la Azotea: Es esencial realizar estudios geotécnicos para evaluar la capacidad de carga y la estabilidad del suelo de la azotea.

Impacto del Agua en la Estructura: Evaluar el efecto del agua acumulada en la azotea sobre la estructura del edificio para prevenir daños.

Normativas y Seguridad:

Las piscinas en azoteas deben cumplir con las regulaciones locales y estándares de seguridad para garantizar la protección de los usuarios y la integridad estructural.

Se deben considerar elementos de seguridad como barandas, sistemas de drenaje seguros y señalización adecuada.

Construcción y Mantenimiento:

La construcción requiere un enfoque meticuloso, asegurando la correcta impermeabilización y colocación de los sistemas de drenaje.

El mantenimiento periódico es esencial para prevenir filtraciones, garantizar la calidad del agua y asegurar la durabilidad de la estructura.

Ventajas y Desafíos:

Las piscinas en azoteas ofrecen una vista panorámica y un espacio de ocio exclusivo.

Sin embargo, presentan desafíos técnicos y estructurales que requieren un diseño y construcción especializados.

Conclusiones:

Las piscinas en azoteas, si se diseñan y construyen adecuadamente, pueden ser un elemento distintivo y atractivo en la arquitectura moderna. La consideración cuidadosa de aspectos de ingeniería civil, como la carga estructural, impermeabilización y drenaje, es esencial para garantizar su seguridad, durabilidad y funcionalidad, proporcionando un espacio de recreación único y seguro.

Losas Macizas en Azoteas: Diseño, Construcción y Consideraciones de Ingeniería Civil

Las losas macizas en azoteas son elementos estructurales clave que ofrecen soporte y estabilidad a las cubiertas superiores de los edificios. Desde la perspectiva de la ingeniería civil, el diseño y la construcción de estas losas requieren una planificación meticulosa para garantizar su resistencia, durabilidad y capacidad para soportar cargas.

Diseño de Losas Macizas:

Análisis Estructural: Se lleva a cabo un análisis exhaustivo para determinar las cargas previstas, teniendo en cuenta elementos como el clima, la ubicación y el uso previsto de la azotea.

Selección de Materiales: La elección de materiales duraderos y resistentes es crucial para asegurar la capacidad de la losa para soportar cargas y resistir la exposición a los elementos.

Consideraciones Técnicas:

Espesor y Refuerzo: El espesor de la losa y la disposición del refuerzo estructural se determinan en base al análisis de cargas y a las especificaciones de diseño.

Condiciones Geotécnicas: Se realizan evaluaciones del suelo para comprender la capacidad de carga del terreno y adaptar el diseño de la losa en consecuencia.

Métodos de Construcción:

Colocación y Vertido del Concreto: Se sigue un proceso controlado para verter y nivelar el concreto, asegurando una distribución uniforme y resistencia estructural óptima.

Curado y Protección: El curado adecuado del concreto y medidas de protección contra daños durante y después de la construcción son esenciales para mantener la integridad de la losa.

Impermeabilización y Aislamiento:

Sistemas de Impermeabilización: Se instalan sistemas impermeabilizantes para proteger la losa y prevenir filtraciones de agua hacia el interior del edificio.

Aislamiento Térmico y Acústico: Se pueden integrar materiales de aislamiento para mejorar las propiedades térmicas y acústicas de la losa.

Normativas y Seguridad:

Se deben seguir las normativas y estándares de construcción para garantizar la seguridad estructural y la conformidad con las regulaciones locales.

Elementos de seguridad, como barandas y señalización, pueden ser necesarios dependiendo del uso y la accesibilidad de la azotea.

Mantenimiento y Durabilidad:

Un programa de mantenimiento regular es vital para preservar la integridad de la losa, incluyendo inspecciones periódicas y reparaciones necesarias.

La durabilidad de la losa maciza está vinculada a la calidad de los materiales y la ejecución durante la construcción.

Conclusiones:

Las losas macizas en azoteas son elementos esenciales en la ingeniería civil, proporcionando soporte y protección a las áreas superiores de los edificios. Un diseño y construcción cuidadosos, considerando aspectos técnicos, materiales adecuados y normativas, son fundamentales para garantizar la resistencia, durabilidad y seguridad de estas estructuras.

Fuerzas Sísmicas: Consideraciones y Diseño en Ingeniería Civil

Las fuerzas sísmicas representan uno de los desafíos más significativos en el diseño de estructuras para ingenieros civiles, ya que buscan comprender y mitigar los efectos de los movimientos telúricos en edificaciones y estructuras.

¿Qué son las Fuerzas Sísmicas?

Las fuerzas sísmicas son las vibraciones o movimientos del suelo causados por terremotos o sismos. Estos eventos generan cargas horizontales y verticales que afectan las estructuras, ejerciendo presiones y desplazamientos sobre ellas.

Comportamiento Sísmico de las Estructuras:

Las estructuras deben ser capaces de resistir y disipar la energía generada por un terremoto para reducir el riesgo de colapso.

La resistencia sísmica implica la capacidad de las estructuras para deformarse sin fallar bajo las fuerzas provocadas por el sismo.

Factores que Influyen en las Fuerzas Sísmicas:

Localización Geográfica: La ubicación de una estructura en una zona sísmica determinará la intensidad y frecuencia de los sismos que puedan afectarla.

Características del Suelo: La composición del suelo influye en la manera en que las ondas sísmicas se propagan y afectan a las estructuras.

Tipo de Edificación: La resistencia de una estructura ante fuerzas sísmicas varía según su diseño y materiales de construcción.

Diseño Sísmico:

Los códigos de construcción incluyen disposiciones para el diseño sísmico que establecen criterios y estándares para la construcción de edificios en zonas sísmicas.

Se emplean técnicas como el aislamiento sísmico, amortiguadores y estructuras de disipación de energía para reducir los efectos de las fuerzas sísmicas.

Métodos de Análisis Sísmico:

Los ingenieros realizan análisis dinámicos y estáticos para evaluar el comportamiento de las estructuras frente a fuerzas sísmicas.

Modelos matemáticos y herramientas de software especializadas permiten simular y predecir cómo una estructura responderá a los movimientos sísmicos.

Importancia en la Ingeniería Civil:

El diseño adecuado para resistir fuerzas sísmicas es esencial para la seguridad pública y la reducción de daños en caso de terremotos.

Los ingenieros civiles desempeñan un papel fundamental en la planificación y construcción de estructuras resilientes frente a sismos.

Conclusiones:

Las fuerzas sísmicas representan un desafío crítico en la ingeniería civil. El diseño y la construcción de estructuras capaces de resistir y disipar estas fuerzas son fundamentales para mitigar los riesgos y proteger la vida humana y las propiedades ante eventos sísmicos.

Las fuerzas hidrodinámicas

Las fuerzas hidrodinámicas son un componente esencial en el análisis y diseño de estructuras marinas, costeras y fluviales en la ingeniería civil. Estas fuerzas se refieren a las presiones y movimientos generados por el agua en movimiento, como corrientes, olas y mareas, y son de gran relevancia al evaluar la estabilidad y resistencia de estructuras expuestas al entorno acuático.

Tipos de Fuerzas Hidrodinámicas:

Fuerzas de Oleaje: Resultan de la acción de las olas sobre estructuras costeras o marinas, generando presiones y cargas variables.

Corrientes y Mareas: Las corrientes fluviales o marítimas generan fuerzas que ejercen presión lateral sobre estructuras expuestas.

Arrastre y Empuje: Se producen debido al movimiento del agua contra superficies sumergidas, lo que puede causar tensiones y cargas adicionales.

Importancia en la Ingeniería Civil:

Las fuerzas hidrodinámicas son fundamentales en el diseño de muelles, diques, puentes, estructuras costeras y otros proyectos ubicados en áreas expuestas al agua.

Comprender y anticipar estas fuerzas es crucial para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las estructuras.

Análisis y Modelado:

Ingenieros civiles emplean modelos matemáticos y herramientas de simulación para predecir y evaluar las fuerzas hidrodinámicas que actúan sobre las estructuras.

Estudios hidrodinámicos permiten determinar la resistencia de las estructuras a las fuerzas del agua y ajustar su diseño en consecuencia.

Diseño y Estrategias de Mitigación:

Se implementan estrategias de diseño como rompeolas, amortiguadores, estructuras de disipación de energía y sistemas de anclaje para reducir los efectos adversos de las fuerzas hidrodinámicas.

El diseño de estructuras marinas y costeras toma en cuenta factores como la altura de las olas, la velocidad de las corrientes y las mareas para lograr una construcción segura y resistente.

Retos y Consideraciones Adicionales:

Las fuerzas hidrodinámicas pueden variar significativamente en función de la ubicación geográfica, la temporada y la intensidad de los fenómenos naturales.

La prevención de daños estructurales y la protección del entorno circundante son aspectos críticos en el diseño de proyectos expuestos a fuerzas hidrodinámicas.

Conclusiones:

Las fuerzas hidrodinámicas son un componente fundamental en la ingeniería civil, especialmente en proyectos costeros y marinos. Comprender su impacto, realizar análisis precisos y aplicar estrategias de diseño adecuadas son esenciales para asegurar la estabilidad y resistencia de las estructuras frente al entorno acuático cambiante y dinámico.

Impacto Ambiental en la Ingeniería Civil: Consideraciones y Responsabilidades

La ingeniería civil desempeña un papel crucial en el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras que satisfacen las necesidades humanas, pero este desarrollo humano puede tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los ingenieros civiles, conscientes de su responsabilidad ambiental, se esfuerzan por minimizar este impacto y promover prácticas sostenibles.

Tipos de Impacto Ambiental:

Alteración del Paisaje: La construcción de infraestructuras puede modificar el entorno natural, afectando la biodiversidad y la estética del lugar.

Contaminación: La actividad constructiva puede generar contaminantes como polvo, ruido, emisiones de vehículos y residuos que afectan la calidad del aire, agua y suelos.

Uso de Recursos Naturales: La extracción de materiales y recursos para la construcción puede agotar o modificar los ecosistemas locales.

Prácticas para Mitigar el Impacto Ambiental:

Diseño Sostenible: Los ingenieros civiles incorporan prácticas de diseño que minimizan el impacto en el medio ambiente, como el uso de materiales reciclados, reducción del consumo de energía y agua, y la implementación de tecnologías verdes.

Gestión de Residuos: Se promueve el reciclaje y la reutilización de materiales para reducir la cantidad de desechos enviados a vertederos.

Evaluación de Impacto Ambiental: Antes de iniciar un proyecto, se llevan a cabo estudios para identificar y mitigar posibles impactos ambientales adversos.

Tecnología y Avances Sostenibles:

Infraestructuras Verdes: Se fomenta la construcción de edificaciones y carreteras con sistemas que reducen el consumo de recursos y minimizan la huella ambiental.

Innovación en Materiales: Se investigan y desarrollan materiales más ecológicos y resistentes para reducir el impacto ambiental de la construcción.

Legislación y Normativas:

Los gobiernos y organismos reguladores establecen normativas ambientales que los proyectos de ingeniería civil deben cumplir para proteger el entorno natural.

Los ingenieros civiles deben trabajar dentro de los marcos legales y adoptar estándares ambientales en todas las etapas de sus proyectos.

Educación y Concientización:

Se promueve la formación de profesionales con conciencia ambiental, enfocados en desarrollar soluciones sostenibles y respetuosas con el entorno.

La sensibilización de la comunidad sobre la importancia de la ingeniería civil sostenible es fundamental para impulsar un cambio positivo.

Conclusión:

La ingeniería civil desempeña un papel esencial en la sociedad, pero también conlleva una gran responsabilidad ambiental. Los ingenieros civiles trabajan constantemente para minimizar el impacto ambiental de sus proyectos, adoptando prácticas sostenibles e innovadoras que buscan preservar el entorno natural para las generaciones futuras.

Conceptos Fundamentales en la Estructuración: Bases para la Ingeniería Civil

La estructuración en ingeniería civil implica la creación de diseños robustos y seguros para soportar cargas, resistir fuerzas externas y mantener la integridad de las construcciones. Antes de adentrarse en el diseño estructural, es vital comprender conceptos clave que son fundamentales para garantizar la estabilidad y la seguridad de las edificaciones.

Cargas Estructurales:

Las cargas estructurales incluyen las cargas gravitacionales (peso propio de la estructura y cargas aplicadas) y las cargas laterales (viento, sismo, presión del suelo).

Es crucial calcular y considerar estas cargas para diseñar estructuras capaces de resistirlas sin comprometer su integridad.

Esfuerzos y Deformaciones:

Los esfuerzos, como la compresión, tensión y cortante, son fuerzas internas que actúan sobre los materiales estructurales.

Las deformaciones, como la elongación, compresión o flexión, son respuestas físicas de los materiales ante los esfuerzos aplicados.

Propiedades de los Materiales:

Conocer las propiedades mecánicas de los materiales, como la resistencia, elasticidad, ductilidad y fragilidad, es esencial para elegir los materiales adecuados en el diseño estructural.

Estabilidad y Equilibrio:

La estabilidad de una estructura se relaciona con su capacidad para mantenerse en equilibrio bajo cargas externas y garantizar la seguridad.

El equilibrio estructural, donde las fuerzas y momentos se contrarrestan, es fundamental para evitar desplomes o colapsos.

Sistemas Estructurales:

Diversos sistemas estructurales, como vigas, columnas, losas y sistemas de arriostramiento, se utilizan para distribuir cargas y resistir fuerzas.

La elección del sistema estructural adecuado depende del tipo de estructura y las condiciones del entorno.

Normativas y Estándares:

Las normativas de diseño y construcción proporcionan directrices y criterios técnicos para asegurar la seguridad y calidad de las estructuras.

Los ingenieros deben seguir estas normativas y estándares para garantizar la conformidad legal y la seguridad de sus diseños.

Avances Tecnológicos:

La incorporación de software de modelado estructural y tecnologías innovadoras permite análisis más precisos y diseños más eficientes y seguros.

Educación Continua:

Los ingenieros civiles deben mantenerse actualizados con los avances en el campo de la ingeniería estructural mediante educación continua y desarrollo profesional.

Conclusión:

Los conceptos previos en la estructuración son los cimientos sobre los cuales se construyen diseños seguros y estables en ingeniería civil. Comprender y aplicar estos conceptos es esencial para la creación exitosa de estructuras resistentes y duraderas que cumplan con las necesidades de la sociedad moderna.

Las cargas estructurales son elementos fundamentales en el diseño y la ingeniería de estructuras, representando las fuerzas que actúan sobre una construcción y que deben ser consideradas meticulosamente para garantizar la estabilidad y seguridad de una edificación. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, comprender y evaluar estas cargas es esencial en todo proyecto de construcción.

Tipos de Cargas Estructurales:

Cargas Gravitacionales: Estas incluyen el peso propio de la estructura, como las losas, columnas, vigas y cualquier elemento de construcción, junto con cargas aplicadas, como muebles, equipos y la carga viva, que consiste en personas o actividades dinámicas.

Cargas Laterales: Son fuerzas horizontales que actúan sobre la estructura, como el viento, sismos, empuje del suelo y fuerzas de impacto. Estas cargas pueden influir significativamente en la estabilidad y el diseño de la estructura.

Consideraciones en la Evaluación de Cargas:

Estimación Precisa: La evaluación exacta de las cargas es crucial. Se utilizan normativas y códigos de construcción para determinar y calcular las cargas máximas esperadas en una estructura, considerando diferentes escenarios y condiciones.

Distribución de Cargas: Las cargas deben distribuirse adecuadamente a través de los elementos estructurales para evitar puntos de concentración de esfuerzos que puedan debilitar la estructura.

Factores de Seguridad: Se aplican factores de seguridad en los cálculos para asegurar que la estructura pueda resistir cargas que excedan las estimaciones, garantizando un margen de seguridad adecuado.

Impacto en el Diseño Estructural:

Las cargas estructurales influyen en la selección de materiales, dimensiones de los elementos estructurales y en la distribución de refuerzos para asegurar que la estructura pueda resistir las cargas previstas durante su vida útil.

Tecnologías y Herramientas de Análisis:

Se emplean software de modelado y análisis estructural para simular y evaluar el comportamiento de la estructura bajo diferentes cargas, permitiendo realizar diseños más precisos y eficientes.

Normativas y Estándares:

Los ingenieros civiles deben adherirse a normativas y estándares de construcción que establecen los requisitos mínimos de diseño y seguridad estructural para garantizar la integridad de las edificaciones.

Conclusiones:

Las cargas estructurales son elementos vitales en el diseño y construcción de cualquier estructura. La comprensión precisa de estas cargas, su correcta evaluación y aplicación en el diseño son fundamentales para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las edificaciones.

Las vigas y columnas son elementos fundamentales en el diseño estructural, desempeñando roles específicos en la resistencia y estabilidad de las edificaciones. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, entender sus características, funciones y métodos de diseño es esencial para crear estructuras seguras y duraderas.

Vigas:

Las vigas son elementos estructurales horizontales que transfieren cargas principalmente en dirección perpendicular a su eje longitudinal. Sus funciones principales son:

Soporte de Cargas: Las vigas distribuyen las cargas verticales de la estructura y el peso propio hacia los pilares o columnas, transmitiéndolas al suelo de manera uniforme.

Resistencia a Flexión: Están diseñadas para resistir momentos de flexión causados por cargas y fuerzas aplicadas a la estructura.

Tipos de Vigas:

Vigas de Carga: Se utilizan para soportar cargas gravitacionales, como losas de techo, pisos o techos.

Vigas de Soporte: Se emplean para proporcionar apoyo a otros elementos estructurales, como vigas de borde o vigas de cimentación.

Columnas:

Las columnas son elementos verticales que transfieren cargas verticales hacia los cimientos, proporcionando soporte vertical a la estructura. Sus funciones clave son:

Resistencia a Compresión: Están diseñadas para soportar cargas verticales y resistir fuerzas compresivas.

Estabilidad Estructural: Proporcionan estabilidad lateral a la estructura y evitan movimientos indeseados.

Tipos de Columnas:

Columnas Interiores: Se encuentran dentro del perímetro de la estructura y soportan cargas internas, como las de losas y vigas.

Columnas Exteriores: Ubicadas en los bordes o esquinas de la construcción, proporcionan soporte adicional y resistencia a fuerzas laterales.

Diseño y Dimensionamiento:

El diseño de vigas y columnas implica cálculos estructurales para determinar las dimensiones adecuadas, el tipo de material y el refuerzo necesario para resistir las cargas aplicadas.

Materiales y Refuerzos:

Se utilizan materiales como el concreto, acero y madera, seleccionados según las necesidades estructurales y las cargas a soportar.

Se aplican refuerzos, como barras de refuerzo de acero, para mejorar la resistencia y capacidad de carga de vigas y columnas.

Avances en el Diseño:

Tecnologías modernas y software de análisis estructural permiten optimizar el diseño de vigas y columnas, garantizando su eficiencia y seguridad.

Conclusiones:

Las vigas y columnas son elementos esenciales en la ingeniería civil, desempeñando roles cruciales en la resistencia y estabilidad de las estructuras. Su diseño y dimensionamiento adecuados, combinados con materiales apropiados, son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de cualquier construcción.

La separación sísmica es una técnica fundamental en la ingeniería civil para reducir los efectos de los movimientos sísmicos en estructuras y edificaciones. Esta estrategia, vista desde la perspectiva de un ingeniero civil, se centra en minimizar la transferencia de energía sísmica a través de sistemas de aislamiento o dispositivos especializados. A continuación, se analizan sus aspectos principales:

Objetivo de la Separación Sísmica:

La separación sísmica tiene como objetivo principal reducir la transmisión de fuerzas y movimientos provenientes de un terremoto hacia la estructura de un edificio o infraestructura.

Principios de Funcionamiento:

Los sistemas de aislamiento sísmico emplean materiales flexibles o dispositivos, como aisladores de base, rodamientos, o dispositivos de deslizamiento, para disipar o absorber la energía generada por un terremoto.

Estos dispositivos permiten que la estructura se mueva independientemente del suelo, disminuyendo las fuerzas sísmicas transmitidas y minimizando daños.

Tipos de Sistemas de Aislamiento Sísmico:

Aisladores de Base: Utilizan elementos flexibles, como cojines de neopreno o dispositivos de elastómeros, colocados entre el cimiento y la estructura para amortiguar las vibraciones sísmicas.

Rodamientos Sísmicos: Emplean dispositivos de deslizamiento o rodamientos para permitir el movimiento relativo entre la base y la estructura.

Muelles de Aislamiento Sísmico: Son dispositivos que utilizan resortes metálicos o de goma para absorber y disipar la energía sísmica.

Ventajas de la Separación Sísmica:

Reduce significativamente el daño estructural y minimiza el riesgo de colapso durante terremotos.

Protege la integridad de la estructura y su contenido, proporcionando una mayor seguridad a los ocupantes.

Consideraciones Importantes:

El diseño de sistemas de separación sísmica debe ser cuidadoso y considerar aspectos como el peso y la geometría de la estructura, las características del suelo y las cargas sísmicas esperadas.

Se deben seguir las normativas y estándares de construcción específicos para garantizar la efectividad y seguridad de los sistemas de aislamiento sísmico.

Aplicaciones Prácticas:

Los sistemas de separación sísmica se utilizan en una amplia gama de estructuras, desde edificios altos y puentes hasta infraestructuras críticas como hospitales y centros de emergencia.

Conclusiones:

La separación sísmica es una técnica esencial en la ingeniería civil para proteger las estructuras y reducir el riesgo de daños durante eventos sísmicos. La implementación adecuada de sistemas de aislamiento sísmico contribuye significativamente a la seguridad y resiliencia de las edificaciones en áreas propensas a terremotos.

La zonificación sísmica

Es un proceso fundamental en la ingeniería civil que implica la división de áreas geográficas en distintas zonas según el riesgo y la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, la zonificación sísmica es crucial para el diseño y la construcción de estructuras seguras y resilientes. A continuación, se abordan sus aspectos principales:

Objetivos de la Zonificación Sísmica:

Identificar y delimitar áreas geográficas con niveles variables de riesgo sísmico.

Establecer criterios para el diseño sísmico de estructuras en función de la amenaza sísmica esperada en cada zona.

Factores Considerados en la Zonificación Sísmica:

Historial de actividad sísmica: Se evalúan datos históricos de terremotos para comprender la frecuencia y magnitud de los eventos sísmicos en una región.

Características geológicas: La geología local, como la composición del suelo y la presencia de fallas tectónicas, influye en la propagación y el impacto de los terremotos.

Modelos probabilísticos: Se utilizan modelos estadísticos para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos en diferentes áreas.

Clasificación de Zonas Sísmicas:

Las zonas sísmicas se clasifican en función del riesgo sísmico, generalmente designadas como zonas sísmicas de baja, media, alta y muy alta peligrosidad.

Estas zonas se identifican con base en la intensidad sísmica esperada y el periodo de retorno de los terremotos.

Importancia en el Diseño Sísmico:

La zonificación sísmica proporciona información crucial para el diseño de estructuras, permitiendo a los ingenieros adaptar las especificaciones de construcción a las condiciones sísmicas locales.

Las normativas de construcción incluyen disposiciones específicas para cada zona, estableciendo los requisitos mínimos para el diseño sísmico de edificaciones.

Evaluación y Actualización Periódica:

La zonificación sísmica se revisa y actualiza periódicamente para reflejar nuevos datos, avances científicos y cambios en la actividad sísmica de una región.

Esta revisión constante permite ajustar y mejorar las regulaciones de construcción en función de la evolución de la comprensión del riesgo sísmico.

Aplicaciones Prácticas:

La zonificación sísmica se utiliza como base para el diseño y la planificación urbana, la evaluación de riesgos, la toma de decisiones de políticas públicas y la preparación para desastres.

Conclusiones:

La zonificación sísmica es un componente esencial en la ingeniería civil, ya que proporciona información fundamental para el diseño de estructuras resilientes en áreas propensas a terremotos. La comprensión de las diferentes zonas sísmicas y la adaptación de las construcciones a sus características específicas son clave para reducir el riesgo y mitigar los daños en caso de eventos sísmicos.

El concepto de Centro de Masa y Centro de Rigidez es fundamental en la ingeniería civil, especialmente en el diseño y análisis de estructuras. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, estos conceptos se refieren a puntos clave que influyen en el comportamiento y la estabilidad de una estructura. A continuación, se describen estos conceptos y su relevancia en el campo de la ingeniería estructural:

Centro de Masa:

El Centro de Masa, también conocido como centro de gravedad, es el punto teórico en el cual se concentra toda la masa de un cuerpo o sistema. En una estructura, este punto es crucial para entender su comportamiento bajo la acción de la gravedad y las cargas aplicadas.

Importancia: El conocimiento del Centro de Masa es esencial para entender cómo las cargas se distribuyen y actúan sobre la estructura. Permite calcular la posición teórica de la masa total de la estructura y es relevante en el diseño de cimentaciones, distribución de cargas y análisis de estabilidad.

Centro de Rigidez:

El Centro de Rigidez, a diferencia del Centro de Masa, es un punto que representa la resistencia a las deformaciones y movimientos de una estructura ante la aplicación de cargas. Este punto se define como el centroide de las rigideces de los elementos estructurales.

Significado: El Centro de Rigidez es crucial en el análisis de la respuesta sísmica de una estructura. Determina cómo se distribuyen las fuerzas sísmicas y cómo se comportará la estructura frente a un terremoto.

Relación entre Centro de Masa y Centro de Rigidez:

En una estructura ideal, el Centro de Masa y el Centro de Rigidez pueden coincidir. Sin embargo, en estructuras reales, pueden estar desplazados, lo que resulta en diferentes comportamientos ante cargas estáticas y dinámicas.

Relevancia en la Ingeniería Civil:

La comprensión y el análisis del Centro de Masa y el Centro de Rigidez son esenciales en el diseño de estructuras resistentes y estables, especialmente en situaciones de cargas externas y eventos sísmicos.

Los ingenieros civiles emplean modelos matemáticos y herramientas de análisis estructural para determinar y evaluar estos puntos críticos, asegurando así que las estructuras estén diseñadas para resistir las cargas y eventos esperados.

Conclusiones:

El Centro de Masa y el Centro de Rigidez son conceptos fundamentales en la ingeniería civil que influyen significativamente en el diseño, análisis y comportamiento de las estructuras. La comprensión de estos puntos es esencial para garantizar la estabilidad y seguridad de las edificaciones frente a diversas condiciones de carga y eventos sísmicos.

El suelo estructural, en el ámbito de la ingeniería civil, es un término que describe la capacidad de soporte y la estabilidad de los suelos bajo cargas externas,

particularmente en relación con la construcción de edificios, carreteras, puentes y otras infraestructuras. Este concepto involucra el estudio detallado de las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo para comprender su comportamiento y poder realizar diseños seguros y eficientes de estructuras.

Composición del suelo: El suelo estructural se compone de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. Está clasificado según la proporción relativa de partículas, como arcilla, limo, arena y grava.

Propiedades físicas del suelo: Estas propiedades incluyen la textura, la densidad, la porosidad, la compresibilidad y la permeabilidad del suelo. La textura describe el tamaño relativo de las partículas, mientras que la porosidad y la permeabilidad se refieren a la capacidad del suelo para retener agua y permitir que pase a través de él, respectivamente.

Propiedades mecánicas del suelo: Incluyen la resistencia al corte, la capacidad de carga, la compresibilidad y la expansividad. Estas propiedades son cruciales al determinar la capacidad del suelo para soportar cargas de las estructuras que se construirán sobre él.

Investigación del suelo: Antes de cualquier construcción, es fundamental realizar estudios geotécnicos para comprender las características del suelo en el lugar donde se llevará a cabo el proyecto. Estos estudios pueden implicar perforaciones, pruebas de laboratorio y análisis in situ para evaluar la idoneidad del suelo para una determinada estructura.

Diseño de cimentaciones: Las propiedades del suelo estructural influyen directamente en el diseño de cimentaciones. Las cimentaciones transmiten las cargas de la estructura al suelo subyacente de manera segura y eficiente, por lo que deben diseñarse considerando cuidadosamente las propiedades del suelo.

Consideraciones sísmicas: En áreas sísmicas, es vital entender cómo reaccionará el suelo durante un terremoto. Las características dinámicas del suelo pueden tener un impacto significativo en la respuesta sísmica de las estructuras.

Estabilización del suelo: En algunos casos, puede ser necesario mejorar las propiedades del suelo mediante técnicas como la compactación, el refuerzo con geotextiles o el uso de técnicas químicas para garantizar la estabilidad de la construcción.

Monitoreo y control: Una vez que se ha construido la estructura, es importante monitorear el comportamiento del suelo y la interacción suelo-estructura a lo largo del tiempo para asegurar su estabilidad a largo plazo y realizar ajustes si es necesario.

En resumen, el suelo estructural es un componente fundamental en la ingeniería civil, ya que su comportamiento influye directamente en la seguridad y la estabilidad de las estructuras construidas sobre él. El conocimiento detallado de las propiedades del suelo y su interacción con las estructuras es esencial para el diseño, la construcción y el mantenimiento exitosos de obras civiles.

El Suelo Estructural: Fundamento Crucial en la Ingeniería Civil

En el vasto dominio de la ingeniería civil, el suelo estructural representa un componente esencial en el diseño, la construcción y la estabilidad de una amplia gama de infraestructuras. Este concepto se centra en el análisis minucioso de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, junto con su capacidad de soportar cargas, con el objetivo de garantizar la seguridad y la eficiencia en la construcción de edificaciones, carreteras, puentes y otras obras civiles.

El suelo, como entidad compleja y dinámica, se compone de una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. Su clasificación se establece en función de la proporción relativa de partículas presentes, que incluyen arcilla, limo, arena y grava. Estas distintas composiciones definen las propiedades físicas fundamentales del suelo y son críticas para determinar su comportamiento bajo cargas externas.

Las propiedades físicas del suelo, como la textura, la densidad, la porosidad y la permeabilidad, desempeñan un papel crucial en la evaluación de su capacidad para soportar estructuras. Por ejemplo, la textura define el tamaño de las partículas y, por ende, la capacidad de retención de agua del suelo. Por otro lado, la porosidad y la permeabilidad influyen en la capacidad del suelo para permitir el paso del agua y la circulación del aire.

En el ámbito mecánico, propiedades como la resistencia al corte, la capacidad de carga, la compresibilidad y la expansividad del suelo son determinantes al evaluar su idoneidad para soportar estructuras. Estas propiedades influyen en el diseño de cimentaciones, que son fundamentales para transmitir las cargas de las edificaciones al suelo de manera segura y eficiente.

Los estudios geotécnicos previos a cualquier construcción resultan imprescindibles. Estos análisis pueden involucrar pruebas de laboratorio, estudios in situ y perforaciones para comprender a fondo las características del suelo en el lugar donde se planea la obra. Tales investigaciones son esenciales para realizar diseños precisos y adecuados a las condiciones específicas del terreno.

En el contexto de áreas sísmicas, entender la respuesta del suelo durante un terremoto es fundamental. Las características dinámicas del suelo tienen un impacto significativo en la forma en que las estructuras se comportarán ante eventos sísmicos, por lo que se debe considerar detenidamente este aspecto en el diseño estructural.

En ocasiones, es necesario mejorar las propiedades del suelo mediante técnicas como la compactación o la estabilización química. Estos métodos buscan fortalecer el suelo, garantizando su estabilidad y capacidad de soporte para la construcción.

Una vez que se ha erigido la estructura, es crucial llevar a cabo un monitoreo continuo del suelo y su interacción con la obra construida. Esto asegura la estabilidad a largo plazo y permite realizar ajustes si se detectan problemas o cambios en las condiciones del terreno.

En resumen, el suelo estructural representa un elemento fundamental en la ingeniería civil. Su comprensión minuciosa y su evaluación precisa son pilares en el diseño, la construcción y el mantenimiento de infraestructuras seguras y eficientes que perduren en el tiempo.

El Diseño de Cimentaciones en Ingeniería Civil

Dentro del ámbito de la ingeniería civil, el diseño de cimentaciones representa una etapa fundamental en la construcción de estructuras seguras y estables. Estas cimentaciones, elementos subterráneos sobre los que descansan las edificaciones, deben ser cuidadosamente planificadas y diseñadas para distribuir adecuadamente las cargas de las estructuras al suelo subyacente, asegurando así la estabilidad y durabilidad de las construcciones.

El proceso de diseño de cimentaciones comienza con una exhaustiva evaluación de las condiciones del suelo en el lugar donde se erigirá la estructura. Esto implica llevar a cabo estudios geotécnicos para comprender las propiedades físicas y

mecánicas del suelo, así como su capacidad de soporte. Los ingenieros civiles utilizan diversos métodos y tecnologías, como sondeos y pruebas de laboratorio, para obtener datos precisos sobre la naturaleza del suelo.

Una vez recopilada la información geotécnica necesaria, se procede al análisis de carga. Este análisis implica determinar las cargas verticales y horizontales que la cimentación deberá soportar, considerando factores como el peso de la estructura, cargas vivas, sísmicas y otras fuerzas externas que puedan actuar sobre ella. Esta evaluación detallada es crucial para calcular las dimensiones y la capacidad de carga requerida para la cimentación.

Existen diversos tipos de cimentaciones, entre ellos las cimentaciones superficiales (como las zapatas y losas), las cimentaciones profundas (tales como pilotes y pozos), y las cimentaciones semiprofundas (como los micropilotes). La elección del tipo de cimentación adecuada depende de factores como las características del suelo, las cargas previstas y la profundidad del estrato resistente.

Durante el diseño, se consideran varios aspectos cruciales, incluyendo la distribución de cargas, la estabilidad global, la capacidad portante del suelo y la posibilidad de asentamientos diferenciales. Es fundamental que la cimentación distribuya de manera uniforme las cargas de la estructura para evitar deformaciones excesivas o fallas estructurales.

Los ingenieros civiles emplean herramientas de análisis estructural y software especializado para modelar y simular el comportamiento de la cimentación bajo diversas condiciones de carga. Estos análisis ayudan a prever posibles problemas y a realizar ajustes en el diseño para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura.

Una vez completado el diseño, se procede a la construcción de la cimentación, siguiendo estrictamente las especificaciones y planos establecidos en el diseño. Es esencial realizar un seguimiento y control durante la ejecución de la obra para asegurar que la cimentación se construya de acuerdo con los estándares y especificaciones previamente definidos.

En resumen, el diseño de cimentaciones es un proceso complejo y crucial en la ingeniería civil, que requiere un conocimiento detallado de las propiedades del suelo, análisis estructural preciso y una planificación cuidadosa para garantizar la estabilidad y seguridad de las construcciones.

Características de los Suelos en Ingeniería Civil: Fundamentos para Diseños Estructurales

En el campo de la ingeniería civil, comprender las características de los suelos es crucial para el diseño, la construcción y la estabilidad de diversas estructuras. Los suelos, constituidos por una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire, exhiben propiedades físicas y mecánicas distintas que influyen significativamente en su comportamiento bajo cargas externas.

La textura del suelo, determinada por la proporción relativa de partículas de arena, limo y arcilla, es una de las características fundamentales. La presencia de partículas de diferentes tamaños define la textura y afecta la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, así como su resistencia y plasticidad.

La estructura del suelo se refiere a cómo las partículas individuales se agrupan o se unen entre sí. Una estructura granular suelta proporciona buena permeabilidad, permitiendo el paso del agua y el aire, mientras que una estructura más compacta tiende a retener el agua y puede tener menor capacidad de drenaje.

La porosidad del suelo es otra característica clave que influye en su capacidad para retener y mover el agua. Los espacios porosos entre las partículas determinan la cantidad de agua que el suelo puede retener, así como su capacidad para permitir que el agua fluya a través de él.

La densidad del suelo, relacionada con la cantidad de materia presente en un volumen específico, también es un factor determinante. Suelos más densos tienden a tener menos porosidad y pueden ser más difíciles de trabajar, mientras que suelos menos densos pueden ser más susceptibles a la erosión.

Las propiedades mecánicas del suelo, como la cohesión, la compresibilidad, la resistencia al corte y la capacidad de carga, son cruciales en el diseño de cimentaciones y estructuras. La cohesión se refiere a la fuerza de unión entre las partículas del suelo, mientras que la capacidad de carga se relaciona con la cantidad de peso que el suelo puede soportar sin fallar.

La plasticidad es una propiedad específica de los suelos arcillosos que describe su capacidad para deformarse sin romperse. Esta característica es importante al considerar el comportamiento del suelo bajo cargas y al diseñar estructuras que descansan sobre él.

Los ingenieros civiles emplean pruebas geotécnicas y análisis detallados para evaluar estas características del suelo. Estos estudios geotécnicos incluyen sondeos, muestreos y pruebas de laboratorio para obtener datos precisos sobre las propiedades del suelo en un sitio específico.

En conclusión, comprender las características de los suelos es esencial en la ingeniería civil para tomar decisiones informadas en el diseño, la construcción y el mantenimiento de estructuras. Las propiedades físicas y mecánicas del suelo influyen significativamente en su comportamiento bajo cargas y son determinantes en la planificación y ejecución exitosa de proyectos de ingeniería.

Fenómenos Capilares en Ingeniería Civil: Su Impacto en la Hidrología y la Ingeniería de Suelos

En el ámbito de la ingeniería civil, los fenómenos capilares desempeñan un papel crucial en la hidrología del suelo y tienen un impacto significativo en la planificación y el diseño de proyectos de construcción. Estos fenómenos se refieren a la capacidad de los suelos para absorber y transportar agua a través de pequeños espacios capilares presentes entre sus partículas.

La acción capilar es el resultado de la tensión superficial del agua y la atracción entre las moléculas de agua y las superficies sólidas presentes en los suelos. Esta fuerza de atracción causa que el agua se mueva contra la gravedad a través de pequeños canales capilares presentes en el suelo. Este proceso es visible en situaciones cotidianas, como la absorción de agua por una esponja o la ascensión del agua a lo largo de un tubo delgado.

En términos de ingeniería civil, comprender estos fenómenos es esencial para evaluar la distribución del agua en el suelo, la infiltración, la capacidad de drenaje y los efectos en la estabilidad de las estructuras. Por ejemplo, la capacidad capilar puede influir en la capacidad de drenaje de un suelo, afectando la estabilidad de taludes y terraplenes.

El análisis de los fenómenos capilares es especialmente relevante en el diseño de sistemas de drenaje en la construcción de carreteras, edificaciones y otros proyectos de infraestructura. La capacidad de los suelos para absorber y transportar agua a través de la acción capilar puede influir en la durabilidad y la resistencia de las

estructuras, así como en la prevención de problemas como la erosión o el colapso del suelo.

Los ingenieros civiles utilizan modelos matemáticos y pruebas de laboratorio para estudiar estos fenómenos y evaluar su impacto en la ingeniería de suelos. Estos análisis permiten predecir el comportamiento del suelo frente a la infiltración y la distribución del agua, lo que resulta fundamental para la toma de decisiones en el diseño de cimentaciones y sistemas de drenaje.

La comprensión de los fenómenos capilares también es esencial en el control de la humedad del suelo en la agricultura, el diseño de sistemas de riego y la gestión de recursos hídricos en áreas urbanas y rurales.

En conclusión, los fenómenos capilares desempeñan un papel crucial en la ingeniería civil al influir en la hidrología del suelo y en la estabilidad de las estructuras. El conocimiento detallado de estos procesos es fundamental para el diseño eficiente y seguro de proyectos de construcción y para la gestión sostenible de recursos hídricos.

Elasticidad en Ingeniería Civil: Concepto y Aplicaciones Fundamentales

La elasticidad es un concepto central en la ingeniería civil que describe la capacidad de los materiales para recuperar su forma original después de haber sido sometidos a deformaciones bajo cargas externas. Este fenómeno es de gran importancia en el diseño y análisis de estructuras, ya que permite comprender cómo responden los materiales a fuerzas aplicadas y cómo estas fuerzas afectan su comportamiento.

En términos simplificados, la elasticidad se refiere a la capacidad de un material para deformarse temporalmente cuando se le aplica una carga, y luego regresar a su forma original cuando la carga se elimina. Este comportamiento es inherente a muchos materiales utilizados en la construcción, como el acero, el concreto, la madera y otros materiales compuestos.

En ingeniería civil, comprender la elasticidad es esencial para predecir y calcular cómo las estructuras responderán a las fuerzas y cargas a las que están expuestas durante su vida útil. Esta comprensión es fundamental en el diseño de puentes, edificios, carreteras y otras infraestructuras, ya que permite garantizar su estabilidad, seguridad y durabilidad.

El módulo de elasticidad, también conocido como módulo de Young, es una medida fundamental que describe la rigidez de un material y su capacidad para resistir la deformación bajo una carga aplicada. Se define como la relación entre la tensión aplicada a un material y la deformación resultante, y varía según el tipo de material.

En la práctica de la ingeniería civil, el conocimiento del comportamiento elástico de los materiales es crucial para calcular las deflexiones y las tensiones máximas a las que estará expuesta una estructura. Esto se utiliza para determinar las secciones transversales de vigas, columnas, losas y otros elementos estructurales, garantizando que puedan resistir las cargas sin exceder los límites de deformación permisibles.

Es importante mencionar que, aunque muchos materiales son elásticos dentro de ciertos límites, todos ellos tienen un punto de deformación a partir del cual no pueden regresar completamente a su forma original. Este límite se conoce como punto de fluencia o punto de cedencia, más allá del cual el material experimenta deformaciones permanentes o incluso fallas.

Los avances en tecnología y análisis estructural han permitido a los ingenieros civiles modelar y simular el comportamiento elástico de las estructuras con mayor precisión, utilizando software especializado que ayuda en la predicción y evaluación del rendimiento de las construcciones ante diferentes cargas y condiciones.

En resumen, la comprensión de la elasticidad y el comportamiento elástico de los materiales es esencial en la ingeniería civil para el diseño seguro y eficiente de estructuras. El análisis de la elasticidad permite a los ingenieros tomar decisiones fundamentadas en la selección de materiales y en la predicción del comportamiento estructural bajo diversas condiciones de carga.

La Comprensibilidad en Ingeniería Civil: Su Importancia en el Comportamiento de Suelos y Estructuras

En el ámbito de la ingeniería civil, la comprensibilidad se refiere a la capacidad que tienen los suelos de reducir su volumen ante la aplicación de cargas o presiones externas. Este fenómeno es de gran relevancia en el diseño y la construcción de estructuras, ya que puede generar asentamientos en el terreno que afectan directamente la estabilidad y la seguridad de las obras civiles.

Los suelos, al estar compuestos por partículas minerales, agua, aire y materia orgánica, poseen una estructura porosa que les otorga la capacidad de comprimirse o asentarse cuando se les aplica una carga. Esta compresión puede ser instantánea, como en el caso de cargas puntuales, o puede ocurrir gradualmente a lo largo del tiempo, como sucede con el peso de edificios o infraestructuras.

La comprensibilidad varía dependiendo del tipo de suelo. Suelos como arcillas y limos suelen tener mayores tasas de compresibilidad en comparación con arenas y gravas. La cantidad de humedad presente en el suelo también influye significativamente en su compresibilidad: suelos saturados tienden a ser más compresibles que suelos secos.

En la práctica de la ingeniería civil, comprender la comprensibilidad del suelo es fundamental para predecir y mitigar los asentamientos que puedan ocurrir en una estructura. Estos asentamientos pueden provocar deformaciones no deseadas en edificaciones, puentes o carreteras, comprometiendo su estabilidad y durabilidad a largo plazo.

Los ingenieros civiles utilizan métodos de análisis geotécnico para evaluar la comprensibilidad del suelo en un sitio específico. Estos estudios incluyen pruebas de laboratorio y análisis in situ para determinar la capacidad de compresión del suelo bajo cargas específicas, proporcionando información vital para el diseño de cimentaciones y la prevención de asentamientos excesivos.

En el diseño de cimentaciones, por ejemplo, se tienen en cuenta los niveles de compresibilidad del suelo para calcular y dimensionar adecuadamente las estructuras de soporte. Esto implica considerar no solo las cargas actuales, sino también las cargas futuras que puedan aplicarse a la estructura durante su vida útil.

Además, se implementan técnicas de mejora del suelo, como la compactación o la inyección de materiales estabilizadores, para reducir la comprensibilidad y minimizar los asentamientos en áreas críticas. Estas estrategias son esenciales en la prevención de daños estructurales debido a asentamientos diferenciales.

En resumen, la comprensibilidad es un aspecto crucial en la ingeniería civil, ya que influye significativamente en la estabilidad y durabilidad de las estructuras. El conocimiento detallado de la compresibilidad del suelo permite a los ingenieros

tomar decisiones informadas en el diseño y la construcción de infraestructuras, asegurando su seguridad y rendimiento a largo plazo.

Tipos de Cimentaciones en Ingeniería Civil: Fundamentos, Características y Aplicaciones

Las cimentaciones son elementos estructurales fundamentales que transfieren las cargas de una edificación al suelo subyacente, asegurando así la estabilidad y durabilidad de la estructura. En ingeniería civil, la elección del tipo de cimentación adecuado depende de diversos factores, como las características del suelo, las cargas esperadas y la naturaleza de la estructura.

Cimentaciones Superficiales:

Zapatas Aisladas: Son elementos planos de concreto ubicados debajo de columnas individuales o puntos específicos de carga. Distribuyen la carga de manera uniforme en el suelo resistente.

Zapatas Corridas: Son similares a las zapatas aisladas, pero se extienden a lo largo de la base de muros o cargas lineales, proporcionando mayor área de apoyo.

Cimentaciones Profundas:

Pilotes: Son elementos largos y delgados que se introducen en el suelo hasta alcanzar capas resistentes. Transmiten las cargas a capas más profundas.

Caissons o Pozos: Son cimentaciones cilíndricas excavadas y rellenas con concreto. Se emplean en suelos de gran resistencia a profundidades considerables.

Cimentaciones Semiprofundas:

Micropilotes: Son elementos delgados de pequeño diámetro que se utilizan para transferir cargas en suelos problemáticos o en espacios reducidos.

Factores Determinantes en la Elección del Tipo de Cimentación:

Características del Suelo: La capacidad portante, la compresibilidad, la estratificación y la presencia de agua influyen en la selección del tipo de cimentación.

Cargas Previstas: Las cargas verticales y horizontales, así como las cargas sísmicas, determinan la elección del tipo de cimentación.

Naturaleza de la Estructura: La distribución de cargas, la rigidez y la disposición de la estructura influyen en la decisión sobre la cimentación más adecuada.

Aplicaciones y Consideraciones Especiales:

Suelos Expansivos o Contráctiles: Requieren cimentaciones especiales para evitar movimientos del suelo que puedan afectar la estructura.

Áreas Sísmicas: Se emplean cimentaciones diseñadas para resistir fuerzas sísmicas, como pilotes hincados a profundidades considerables.

Proceso de Diseño y Ejecución:

El diseño de cimentaciones implica análisis geotécnicos detallados, que incluyen pruebas de suelos, estudios de carga y análisis estructurales. Se utilizan software especializados para modelar el comportamiento de la cimentación bajo diversas condiciones.

La ejecución de cimentaciones requiere métodos precisos de excavación, colocación de elementos estructurales y control de calidad para garantizar su correcta instalación.

Los tipos de cimentación en ingeniería civil se seleccionan considerando factores geotécnicos, de carga y estructurales. Una elección adecuada y un diseño preciso son cruciales para garantizar la estabilidad y durabilidad de las estructuras en diferentes condiciones y terrenos.

Efectos de la Humedad en las Cimentaciones: Desafíos y Problemas en la Ingeniería Civil

La presencia de humedad en las cimentaciones representa un desafío significativo en la ingeniería civil, ya que puede ocasionar una variedad de problemas que afectan la estabilidad y durabilidad de las estructuras. Los daños relacionados con la humedad pueden manifestarse de diversas formas y son causados por procesos como la infiltración de agua, los cambios de volumen del suelo y la erosión.

Asentamientos Diferenciales:

La presencia de humedad desigual en el suelo puede causar asentamientos diferenciales en la cimentación, lo que resulta en desniveles y deformaciones en la estructura. Esto se debe a que diferentes áreas del suelo se comprimen de manera desigual debido a la variación en la distribución de la humedad.

Erosión y Lavado del Suelo:

La humedad excesiva puede causar la erosión y el lavado de partículas del suelo, debilitando la base de la cimentación. Esto puede conducir a la formación de cavidades o huecos debajo de la cimentación, disminuyendo su capacidad de soporte y provocando hundimientos o fallas.

Expansión y Contracción del Suelo:

Suelos expansivos, como arcillas, tienen la capacidad de expandirse considerablemente con la absorción de agua y contraerse al secarse. Estos cambios volumétricos pueden ejercer presiones significativas sobre las cimentaciones, lo que resulta en movimientos y deformaciones no deseadas en la estructura.

Corrosión de Armaduras y Elementos Estructurales:

La presencia de humedad puede acelerar la corrosión de las armaduras de acero en cimentaciones y elementos estructurales de concreto. Esto debilita la resistencia estructural y puede comprometer la integridad de la cimentación, causando agrietamientos y pérdida de capacidad de carga.

Prevención y Mitigación:

Impermeabilización adecuada: El uso de materiales impermeables en la construcción y el diseño de sistemas de drenaje adecuados ayuda a prevenir la infiltración de agua en la cimentación.

Control del Drenaje: El manejo adecuado de las aguas pluviales alrededor de la estructura y la implementación de sistemas de drenaje evitan acumulaciones de agua cerca de la cimentación.

Adecuada compactación del suelo: La compactación adecuada del suelo durante la construcción minimiza los efectos de expansión y contracción del suelo.

Uso de materiales resistentes a la corrosión: La selección de materiales que sean menos susceptibles a la corrosión reduce los efectos negativos de la humedad en los elementos estructurales.

Los daños causados por la humedad en las cimentaciones son una preocupación significativa en la ingeniería civil, ya que pueden comprometer la estabilidad y durabilidad de las estructuras. La prevención y mitigación adecuadas, junto con un diseño estructural cuidadoso, son clave para minimizar estos efectos negativos y garantizar la integridad de las cimentaciones a lo largo del tiempo.

El Nivel Freático en Ingeniería Civil: Concepto, Impacto y Consideraciones

El nivel freático es el término que describe el nivel superior del agua subterránea en el suelo. Este nivel representa la profundidad a la que se encuentra el agua en el

subsuelo y juega un papel crucial en el diseño y la construcción de estructuras, así como en la estabilidad del suelo.

Concepto y Determinación:

El nivel freático es la superficie donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica. Este nivel varía dependiendo de varios factores, como la temporada, la precipitación, la geología local y la topografía del terreno.

Se determina mediante estudios geotécnicos que involucran sondeos y análisis de muestras de suelo para identificar la profundidad y fluctuación del nivel freático en un área determinada.

Impacto en la Ingeniería Civil:

El nivel freático puede tener un impacto significativo en la estabilidad de las estructuras y en el comportamiento del suelo.

En áreas donde el nivel freático es alto, puede provocar la saturación del suelo, lo que disminuye la capacidad de soporte y aumenta la compresibilidad del terreno. Esto puede resultar en asentamientos no deseados, deslizamientos de tierra o problemas de cimentación.

Consideraciones en el Diseño:

Los ingenieros civiles deben tener en cuenta el nivel freático al diseñar cimentaciones y estructuras. Es esencial evaluar cómo la presencia del agua puede afectar la estabilidad y durabilidad de una construcción.

Estrategias de drenaje, como sistemas de bombeo, zanjas de drenaje o impermeabilización adecuada, se implementan para controlar y reducir el impacto del nivel freático en las estructuras.

Efectos en la Construcción:

Durante la construcción, el nivel freático puede ser un desafío significativo, especialmente al excavar zanjas o cimentaciones. La presencia de agua puede dificultar la excavación y aumentar los riesgos de derrumbes o inundaciones.

Monitoreo y Gestión:

Es fundamental realizar un monitoreo continuo del nivel freático en proyectos de ingeniería civil para identificar cualquier cambio significativo que pueda afectar la estabilidad de las estructuras.

La gestión adecuada del nivel freático implica estrategias de control y mitigación para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones a lo largo del tiempo.

Conclusión:

El nivel freático es un factor crucial en la ingeniería civil que puede influir significativamente en la estabilidad y durabilidad de las estructuras. La comprensión precisa de su comportamiento y sus efectos es fundamental para tomar decisiones informadas durante el diseño, la construcción y el mantenimiento de proyectos de ingeniería civil.

Cimentaciones en Ingeniería Civil: Elementos Fundamentales para la Estabilidad Estructural

En la ingeniería civil, las cimentaciones son elementos primordiales que proveen soporte y estabilidad a cualquier estructura construida sobre el suelo. Su función principal es distribuir las cargas de la edificación al suelo subyacente de manera segura y uniforme.

Tipos de Cimentaciones:

Cimentaciones Superficiales: incluyen zapatas aisladas, zapatas corridas y losas. Se utilizan en suelos firmes y poco profundos.

Cimentaciones Profundas: como pilotes y caissons, son necesarias cuando el suelo superficial no tiene la capacidad de soporte suficiente y es necesario alcanzar capas más estables.

Cimentaciones Semiprofundas: como micropilotes, se emplean en áreas con limitaciones de espacio o condiciones especiales del suelo.

Factores Clave en el Diseño de Cimentaciones:

Características del Suelo: Análisis geotécnicos para evaluar la capacidad de carga, compresibilidad, permeabilidad y estratificación del suelo.

Cargas Estructurales: Considerar las cargas previstas, tanto estáticas como dinámicas, que la estructura ejercerá sobre la cimentación.

Naturaleza de la Estructura: Adaptar el diseño de la cimentación a la forma, el tamaño y la disposición de la estructura.

Proceso de Diseño y Construcción:

El diseño de cimentaciones involucra una planificación detallada, incluyendo estudios del suelo, análisis estructural y selección del tipo de cimentación más adecuado. Se utilizan herramientas y software especializados para modelar el comportamiento de las cimentaciones bajo diferentes cargas y condiciones.

La construcción de cimentaciones implica la preparación del terreno, excavación, colocación de armaduras y vertido de concreto. El proceso se lleva a cabo con estrictos estándares de calidad y supervisión para asegurar la integridad de la cimentación.

Importancia de Cimentaciones en la Ingeniería Civil:

La estabilidad y durabilidad de cualquier estructura dependen en gran medida de una cimentación adecuadamente diseñada y construida. Las cimentaciones bien ejecutadas garantizan la seguridad de las edificaciones y previenen problemas como asentamientos diferenciales, daños estructurales o colapsos.

Conclusiones:

Las cimentaciones son elementos cruciales en la ingeniería civil, ya que proporcionan la base sobre la cual se erigen las estructuras. Su diseño y construcción precisan un conocimiento profundo del suelo, cargas esperadas y técnicas constructivas adecuadas para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones a lo largo del tiempo.

El Límite Líquido en Ingeniería Civil: Definición, Determinación y Relevancia

El límite líquido es una propiedad importante de los suelos y desempeña un papel fundamental en la ingeniería civil, especialmente en el diseño de cimentaciones y en la evaluación de la plasticidad de los suelos. Este límite es una medida de la consistencia y la plasticidad de un suelo, representando el punto en el que el suelo pasa de un estado semilíquido a uno plástico durante un ensayo de laboratorio.

Definición del Límite Líquido:

El límite líquido se define como el contenido de humedad en el suelo en el cual este comienza a comportarse como un líquido. Se determina mediante la prueba de límite líquido, que implica realizar ensayos en muestras de suelo con un aparato llamado "copa de Casagrande". Durante este ensayo, se aplica una serie de golpes al suelo, y el límite líquido se alcanza cuando el suelo deja de fluir como un líquido y comienza a deformarse como un material plástico.

Relevancia en Ingeniería Civil:

El límite líquido proporciona información crucial sobre la plasticidad del suelo, lo que influye en su comportamiento frente a cargas y deformaciones. En la

ingeniería civil, comprender este límite es esencial para determinar la capacidad de un suelo para soportar cargas, predecir su estabilidad y tomar decisiones adecuadas en el diseño de cimentaciones y terraplenes.

Determinación del Límite Líquido:

La determinación precisa del límite líquido implica el uso de pruebas estandarizadas de laboratorio, como la prueba de Casagrande. Durante esta prueba, se va añadiendo agua gradualmente a una muestra de suelo, mezclándola hasta que el suelo adquiere una consistencia específica. La humedad correspondiente a este punto se registra como el límite líquido.

Interpretación de Resultados:

Los resultados de la prueba de límite líquido se expresan en términos de porcentaje de humedad. Este valor proporciona una indicación de la plasticidad del suelo: cuanto mayor sea el límite líquido, mayor será la plasticidad y la capacidad del suelo para deformarse bajo cargas.

Aplicaciones Prácticas:

En ingeniería civil, el límite líquido se utiliza para clasificar los suelos en diferentes grupos según su comportamiento. Suelos con límites líquidos altos, como arcillas, tienden a ser más plásticos y requieren consideraciones especiales en el diseño de cimentaciones para evitar asentamientos excesivos.

Conclusiones:

El límite líquido es una propiedad fundamental en la ingeniería civil, proporcionando información valiosa sobre la plasticidad y el comportamiento de los suelos. Comprender y calcular este límite es esencial para el diseño y la construcción de estructuras seguras y estables, ayudando a los ingenieros a tomar decisiones informadas en la selección de cimentaciones y en la prevención de problemas geotécnicos.

El Límite Líquido: Un Parámetro Clave en la Caracterización de Suelos

Dentro del vasto campo de la ingeniería civil, el concepto de límite líquido se erige como un factor fundamental en la evaluación y comprensión de las propiedades de los suelos. Este parámetro, esencial en la mecánica de suelos, se refiere a la humedad mínima a la que un suelo pasa de un estado plástico a uno líquido bajo condiciones de carga y presión específicas.

En términos más técnicos, el límite líquido se define como el contenido de humedad en el suelo en el cual el mismo tiene la suficiente plasticidad para que, al ser moldeado en un surco de ciertas dimensiones, dicho surco cerrará una longitud de 12.7 mm (½ pulgada) mediante 25 golpes estándar de una copa de Casagrande.

Esta propiedad del suelo se determina a través de pruebas de laboratorio, específicamente la Prueba de Límite Líquido de Casagrande, que implica la aplicación de procedimientos estandarizados para medir la plasticidad de los suelos. Durante esta prueba, se agrega agua gradualmente a una muestra de suelo seco, mezclando y amasando hasta obtener una consistencia específica. Se moldea en la forma de un surco y se golpea, observando a partir de qué punto el surco cierra bajo la cantidad estándar de golpes.

El límite líquido es un indicador crucial en la clasificación de suelos, ya que define la transición entre estados de comportamiento plástico y líquido. Esta caracterización es de suma importancia en la ingeniería civil, ya que proporciona información valiosa sobre la compresibilidad, la resistencia y el comportamiento de flujo de los suelos bajo cargas y presiones aplicadas.

Es vital en el diseño de cimentaciones y en la predicción del asentamiento de estructuras, ya que suelos con límites líquidos más altos tienden a tener una mayor compresibilidad y, por lo tanto, pueden experimentar mayores asentamientos bajo cargas similares. Asimismo, el límite líquido influye en la estabilidad de taludes y terraplenes, así como en la planificación de obras civiles.

El conocimiento del límite líquido permite a los ingenieros civiles tomar decisiones fundamentadas en cuanto a la elección de técnicas de construcción, la selección de materiales y la mitigación de riesgos en proyectos de ingeniería. Además, ayuda a comprender mejor el comportamiento del suelo ante variaciones de humedad, facilitando la toma de medidas preventivas o correctivas para garantizar la estabilidad y la seguridad de las estructuras.

En resumen, el límite líquido es un parámetro determinante en la evaluación de suelos, proporcionando información valiosa sobre su comportamiento plástico-líquido y siendo un elemento crucial en el diseño y la planificación de proyectos de ingeniería civil.

Diseño y Construcción de Piscinas: Consideraciones Importantes desde la Ingeniería Civil

Las piscinas son estructuras populares que proporcionan recreación y entretenimiento, y su construcción requiere un enfoque meticuloso desde el campo de la ingeniería civil para garantizar su funcionalidad, durabilidad y seguridad.

Diseño de Piscinas:

El diseño de una piscina implica considerar una serie de factores esenciales:

Topografía del Terreno: La ubicación y la topografía del terreno influyen en el diseño y la construcción de la piscina.

Cargas y Estrés: Es crucial evaluar las cargas que la estructura de la piscina soportará, como la presión del agua y la carga dinámica durante su uso.

Materiales de Construcción: La selección de materiales resistentes y duraderos, como el concreto armado o acero inoxidable, es clave para la longevidad de la piscina.

Proceso de Construcción:

Excavación y Preparación del Terreno: Se realiza la excavación según el diseño establecido y se prepara la base para la piscina.

Construcción de la Estructura: Se construye la estructura de la piscina utilizando los materiales seleccionados, asegurando su resistencia y estanqueidad.

Sistemas de Fontanería y Filtración: Se instalan los sistemas de fontanería, filtración y desagüe para garantizar el funcionamiento adecuado de la piscina.

Consideraciones Geotécnicas:

Drenaje del Terreno: Se debe tener en cuenta el drenaje adecuado para evitar problemas de estabilidad del terreno y daños a la estructura.

Impacto del Agua Subterránea: Evaluar el nivel freático para prevenir problemas de filtraciones o levantamiento del suelo.

Seguridad y Normativas:

Las piscinas deben cumplir con normativas de seguridad, incluyendo cercas, sistemas de filtración y profundidades seguras.

El diseño también debe contemplar la resistencia estructural para prevenir accidentes y mantener la integridad de la piscina.

Mantenimiento y Conservación:

Un plan de mantenimiento regular es esencial para prolongar la vida útil de la piscina, incluyendo limpieza, tratamientos químicos y revisión de sistemas.

La inspección periódica de la estructura ayuda a identificar y reparar cualquier daño o deterioro.

Conclusiones:

La construcción de piscinas requiere una combinación de conocimientos técnicos en ingeniería civil, geotecnia y normativas de seguridad. Un enfoque integral en el diseño, construcción y mantenimiento garantiza la funcionalidad, seguridad y durabilidad de estas estructuras, proporcionando un espacio de recreación seguro y atractivo.

Piscinas en Azoteas: Diseño, Construcción y Consideraciones de Ingeniería Civil

Las piscinas en azoteas son una opción moderna y atractiva en la arquitectura contemporánea, que ofrece un espacio recreativo y de relajación único. Desde el punto de vista de la ingeniería civil, su diseño y construcción plantean desafíos específicos que requieren un enfoque especializado para garantizar su seguridad y durabilidad.

Factores a Considerar en el Diseño:

Carga Estructural: El peso adicional del agua de la piscina y los materiales de construcción debe ser considerado al evaluar la capacidad de carga de la azotea.

Impermeabilización: Un sellado adecuado es esencial para prevenir filtraciones de agua y proteger la estructura del edificio.

Drenaje y Sistemas de Filtración: La instalación de sistemas de drenaje eficientes y sistemas de filtración adecuados es crucial para mantener la calidad del agua y prevenir problemas de estancamiento o filtraciones.

Aspectos Geotécnicos y Estructurales:

Evaluación de la Azotea: Es esencial realizar estudios geotécnicos para evaluar la capacidad de carga y la estabilidad del suelo de la azotea.

Impacto del Agua en la Estructura: Evaluar el efecto del agua acumulada en la azotea sobre la estructura del edificio para prevenir daños.

Normativas y Seguridad:

Las piscinas en azoteas deben cumplir con las regulaciones locales y estándares de seguridad para garantizar la protección de los usuarios y la integridad estructural.

Se deben considerar elementos de seguridad como barandas, sistemas de drenaje seguros y señalización adecuada.

Construcción y Mantenimiento:

La construcción requiere un enfoque meticuloso, asegurando la correcta impermeabilización y colocación de los sistemas de drenaje.

El mantenimiento periódico es esencial para prevenir filtraciones, garantizar la calidad del agua y asegurar la durabilidad de la estructura.

Ventajas y Desafíos:

Las piscinas en azoteas ofrecen una vista panorámica y un espacio de ocio exclusivo.

Sin embargo, presentan desafíos técnicos y estructurales que requieren un diseño y construcción especializados.

Conclusiones:

Las piscinas en azoteas, si se diseñan y construyen adecuadamente, pueden ser un elemento distintivo y atractivo en la arquitectura moderna. La consideración cuidadosa de aspectos de ingeniería civil, como la carga estructural,

impermeabilización y drenaje, es esencial para garantizar su seguridad, durabilidad y funcionalidad, proporcionando un espacio de recreación único y seguro.

Losas Macizas en Azoteas: Diseño, Construcción y Consideraciones de Ingeniería Civil

Las losas macizas en azoteas son elementos estructurales clave que ofrecen soporte y estabilidad a las cubiertas superiores de los edificios. Desde la perspectiva de la ingeniería civil, el diseño y la construcción de estas losas requieren una planificación meticulosa para garantizar su resistencia, durabilidad y capacidad para soportar cargas.

Diseño de Losas Macizas:

Análisis Estructural: Se lleva a cabo un análisis exhaustivo para determinar las cargas previstas, teniendo en cuenta elementos como el clima, la ubicación y el uso previsto de la azotea.

Selección de Materiales: La elección de materiales duraderos y resistentes es crucial para asegurar la capacidad de la losa para soportar cargas y resistir la exposición a los elementos.

Consideraciones Técnicas:

Espesor y Refuerzo: El espesor de la losa y la disposición del refuerzo estructural se determinan en base al análisis de cargas y a las especificaciones de diseño.

Condiciones Geotécnicas: Se realizan evaluaciones del suelo para comprender la capacidad de carga del terreno y adaptar el diseño de la losa en consecuencia.

Métodos de Construcción:

Colocación y Vertido del Concreto: Se sigue un proceso controlado para verter y nivelar el concreto, asegurando una distribución uniforme y resistencia estructural óptima.

Curado y Protección: El curado adecuado del concreto y medidas de protección contra daños durante y después de la construcción son esenciales para mantener la integridad de la losa.

Impermeabilización y Aislamiento:

Sistemas de Impermeabilización: Se instalan sistemas impermeabilizantes para proteger la losa y prevenir filtraciones de agua hacia el interior del edificio.

Aislamiento Térmico y Acústico: Se pueden integrar materiales de aislamiento para mejorar las propiedades térmicas y acústicas de la losa.

Normativas y Seguridad:

Se deben seguir las normativas y estándares de construcción para garantizar la seguridad estructural y la conformidad con las regulaciones locales.

Elementos de seguridad, como barandas y señalización, pueden ser necesarios dependiendo del uso y la accesibilidad de la azotea.

Mantenimiento y Durabilidad:

Un programa de mantenimiento regular es vital para preservar la integridad de la losa, incluyendo inspecciones periódicas y reparaciones necesarias.

La durabilidad de la losa maciza está vinculada a la calidad de los materiales y la ejecución durante la construcción.

Conclusiones:

Las losas macizas en azoteas son elementos esenciales en la ingeniería civil, proporcionando soporte y protección a las áreas superiores de los edificios. Un diseño y construcción cuidadosos, considerando aspectos técnicos, materiales adecuados y

normativas, son fundamentales para garantizar la resistencia, durabilidad y seguridad de estas estructuras.

Fuerzas Sísmicas: Consideraciones y Diseño en Ingeniería Civil

Las fuerzas sísmicas representan uno de los desafíos más significativos en el diseño de estructuras para ingenieros civiles, ya que buscan comprender y mitigar los efectos de los movimientos telúricos en edificaciones y estructuras.

¿Qué son las Fuerzas Sísmicas?

Las fuerzas sísmicas son las vibraciones o movimientos del suelo causados por terremotos o sismos. Estos eventos generan cargas horizontales y verticales que afectan las estructuras, ejerciendo presiones y desplazamientos sobre ellas.

Comportamiento Sísmico de las Estructuras:

Las estructuras deben ser capaces de resistir y disipar la energía generada por un terremoto para reducir el riesgo de colapso.

La resistencia sísmica implica la capacidad de las estructuras para deformarse sin fallar bajo las fuerzas provocadas por el sismo.

Factores que Influyen en las Fuerzas Sísmicas:

Localización Geográfica: La ubicación de una estructura en una zona sísmica determinará la intensidad y frecuencia de los sismos que puedan afectarla.

Características del Suelo: La composición del suelo influye en la manera en que las ondas sísmicas se propagan y afectan a las estructuras.

Tipo de Edificación: La resistencia de una estructura ante fuerzas sísmicas varía según su diseño y materiales de construcción.

Diseño Sísmico:

Los códigos de construcción incluyen disposiciones para el diseño sísmico que establecen criterios y estándares para la construcción de edificios en zonas sísmicas.

Se emplean técnicas como el aislamiento sísmico, amortiguadores y estructuras de disipación de energía para reducir los efectos de las fuerzas sísmicas.

Métodos de Análisis Sísmico:

Los ingenieros realizan análisis dinámicos y estáticos para evaluar el comportamiento de las estructuras frente a fuerzas sísmicas.

Modelos matemáticos y herramientas de software especializadas permiten simular y predecir cómo una estructura responderá a los movimientos sísmicos.

Importancia en la Ingeniería Civil:

El diseño adecuado para resistir fuerzas sísmicas es esencial para la seguridad pública y la reducción de daños en caso de terremotos.

Los ingenieros civiles desempeñan un papel fundamental en la planificación y construcción de estructuras resilientes frente a sismos.

Conclusiones:

Las fuerzas sísmicas representan un desafío crítico en la ingeniería civil. El diseño y la construcción de estructuras capaces de resistir y disipar estas fuerzas son fundamentales para mitigar los riesgos y proteger la vida humana y las propiedades ante eventos sísmicos.

Las fuerzas hidrodinámicas

Las fuerzas hidrodinámicas son un componente esencial en el análisis y diseño de estructuras marinas, costeras y fluviales en la ingeniería civil. Estas fuerzas se refieren a las presiones y movimientos generados por el agua en movimiento, como corrientes, olas y mareas, y son de gran relevancia al evaluar la estabilidad y resistencia de estructuras expuestas al entorno acuático.

Tipos de Fuerzas Hidrodinámicas:

Fuerzas de Oleaje: Resultan de la acción de las olas sobre estructuras costeras o marinas, generando presiones y cargas variables.

Corrientes y Mareas: Las corrientes fluviales o marítimas generan fuerzas que ejercen presión lateral sobre estructuras expuestas.

Arrastre y Empuje: Se producen debido al movimiento del agua contra superficies sumergidas, lo que puede causar tensiones y cargas adicionales.

Importancia en la Ingeniería Civil:

Las fuerzas hidrodinámicas son fundamentales en el diseño de muelles, diques, puentes, estructuras costeras y otros proyectos ubicados en áreas expuestas al agua.

Comprender y anticipar estas fuerzas es crucial para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las estructuras.

Análisis y Modelado:

Ingenieros civiles emplean modelos matemáticos y herramientas de simulación para predecir y evaluar las fuerzas hidrodinámicas que actúan sobre las estructuras.

Estudios hidrodinámicos permiten determinar la resistencia de las estructuras a las fuerzas del agua y ajustar su diseño en consecuencia.

Diseño y Estrategias de Mitigación:

Se implementan estrategias de diseño como rompeolas, amortiguadores, estructuras de disipación de energía y sistemas de anclaje para reducir los efectos adversos de las fuerzas hidrodinámicas.

El diseño de estructuras marinas y costeras toma en cuenta factores como la altura de las olas, la velocidad de las corrientes y las mareas para lograr una construcción segura y resistente.

Retos y Consideraciones Adicionales:

Las fuerzas hidrodinámicas pueden variar significativamente en función de la ubicación geográfica, la temporada y la intensidad de los fenómenos naturales.

La prevención de daños estructurales y la protección del entorno circundante son aspectos críticos en el diseño de proyectos expuestos a fuerzas hidrodinámicas.

Conclusiones:

Las fuerzas hidrodinámicas son un componente fundamental en la ingeniería civil, especialmente en proyectos costeros y marinos. Comprender su impacto, realizar análisis precisos y aplicar estrategias de diseño adecuadas son esenciales para asegurar la estabilidad y resistencia de las estructuras frente al entorno acuático cambiante y dinámico.

Impacto Ambiental en la Ingeniería Civil: Consideraciones y Responsabilidades

La ingeniería civil desempeña un papel crucial en el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras que satisfacen las necesidades humanas, pero este desarrollo humano puede tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los ingenieros civiles, conscientes de su responsabilidad ambiental, se esfuerzan por minimizar este impacto y promover prácticas sostenibles.

Tipos de Impacto Ambiental:

Alteración del Paisaje: La construcción de infraestructuras puede modificar el entorno natural, afectando la biodiversidad y la estética del lugar.

Contaminación: La actividad constructiva puede generar contaminantes como polvo, ruido, emisiones de vehículos y residuos que afectan la calidad del aire, agua y suelos.

Uso de Recursos Naturales: La extracción de materiales y recursos para la construcción puede agotar o modificar los ecosistemas locales.

Prácticas para Mitigar el Impacto Ambiental:

Diseño Sostenible: Los ingenieros civiles incorporan prácticas de diseño que minimizan el impacto en el medio ambiente, como el uso de materiales reciclados, reducción del consumo de energía y agua, y la implementación de tecnologías verdes.

Gestión de Residuos: Se promueve el reciclaje y la reutilización de materiales para reducir la cantidad de desechos enviados a vertederos.

Evaluación de Impacto Ambiental: Antes de iniciar un proyecto, se llevan a cabo estudios para identificar y mitigar posibles impactos ambientales adversos.

Tecnología y Avances Sostenibles:

Infraestructuras Verdes: Se fomenta la construcción de edificaciones y carreteras con sistemas que reducen el consumo de recursos y minimizan la huella ambiental.

Innovación en Materiales: Se investigan y desarrollan materiales más ecológicos y resistentes para reducir el impacto ambiental de la construcción.

Legislación y Normativas:

Los gobiernos y organismos reguladores establecen normativas ambientales que los proyectos de ingeniería civil deben cumplir para proteger el entorno natural.

Los ingenieros civiles deben trabajar dentro de los marcos legales y adoptar estándares ambientales en todas las etapas de sus proyectos.

Educación y Concientización:

Se promueve la formación de profesionales con conciencia ambiental, enfocados en desarrollar soluciones sostenibles y respetuosas con el entorno.

La sensibilización de la comunidad sobre la importancia de la ingeniería civil sostenible es fundamental para impulsar un cambio positivo.

Conclusión:

La ingeniería civil desempeña un papel esencial en la sociedad, pero también conlleva una gran responsabilidad ambiental. Los ingenieros civiles trabajan constantemente para minimizar el impacto ambiental de sus proyectos, adoptando prácticas sostenibles e innovadoras que buscan preservar el entorno natural para las generaciones futuras.

Conceptos Fundamentales en la Estructuración: Bases para la Ingeniería Civil

La estructuración en ingeniería civil implica la creación de diseños robustos y seguros para soportar cargas, resistir fuerzas externas y mantener la integridad de las construcciones. Antes de adentrarse en el diseño estructural, es vital comprender conceptos clave que son fundamentales para garantizar la estabilidad y la seguridad de las edificaciones.

Cargas Estructurales:

Las cargas estructurales incluyen las cargas gravitacionales (peso propio de la estructura y cargas aplicadas) y las cargas laterales (viento, sismo, presión del suelo).

Es crucial calcular y considerar estas cargas para diseñar estructuras capaces de resistirlas sin comprometer su integridad.

Esfuerzos y Deformaciones:

Los esfuerzos, como la compresión, tensión y cortante, son fuerzas internas que actúan sobre los materiales estructurales.

Las deformaciones, como la elongación, compresión o flexión, son respuestas físicas de los materiales ante los esfuerzos aplicados.

Propiedades de los Materiales:

Conocer las propiedades mecánicas de los materiales, como la resistencia, elasticidad, ductilidad y fragilidad, es esencial para elegir los materiales adecuados en el diseño estructural.

Estabilidad y Equilibrio:

La estabilidad de una estructura se relaciona con su capacidad para mantenerse en equilibrio bajo cargas externas y garantizar la seguridad.

El equilibrio estructural, donde las fuerzas y momentos se contrarrestan, es fundamental para evitar desplomes o colapsos.

Sistemas Estructurales:

Diversos sistemas estructurales, como vigas, columnas, losas y sistemas de arriostramiento, se utilizan para distribuir cargas y resistir fuerzas.

La elección del sistema estructural adecuado depende del tipo de estructura y las condiciones del entorno.

Normativas y Estándares:

Las normativas de diseño y construcción proporcionan directrices y criterios técnicos para asegurar la seguridad y calidad de las estructuras.

Los ingenieros deben seguir estas normativas y estándares para garantizar la conformidad legal y la seguridad de sus diseños.

Avances Tecnológicos:

La incorporación de software de modelado estructural y tecnologías innovadoras permite análisis más precisos y diseños más eficientes y seguros.

Educación Continua:

Los ingenieros civiles deben mantenerse actualizados con los avances en el campo de la ingeniería estructural mediante educación continua y desarrollo profesional.

Conclusión:

Los conceptos previos en la estructuración son los cimientos sobre los cuales se construyen diseños seguros y estables en ingeniería civil. Comprender y aplicar estos conceptos es esencial para la creación exitosa de estructuras resistentes y duraderas que cumplan con las necesidades de la sociedad moderna.

Las cargas estructurales son elementos fundamentales en el diseño y la ingeniería de estructuras, representando las fuerzas que actúan sobre una construcción y que deben ser consideradas meticulosamente para garantizar la estabilidad y seguridad de una edificación. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, comprender y evaluar estas cargas es esencial en todo proyecto de construcción.

Tipos de Cargas Estructurales:

Cargas Gravitacionales: Estas incluyen el peso propio de la estructura, como las losas, columnas, vigas y cualquier elemento de construcción, junto con cargas aplicadas, como muebles, equipos y la carga viva, que consiste en personas o actividades dinámicas.

Cargas Laterales: Son fuerzas horizontales que actúan sobre la estructura, como el viento, sismos, empuje del suelo y fuerzas de impacto. Estas cargas pueden influir significativamente en la estabilidad y el diseño de la estructura.

Consideraciones en la Evaluación de Cargas:

Estimación Precisa: La evaluación exacta de las cargas es crucial. Se utilizan normativas y códigos de construcción para determinar y calcular las cargas máximas esperadas en una estructura, considerando diferentes escenarios y condiciones.

Distribución de Cargas: Las cargas deben distribuirse adecuadamente a través de los elementos estructurales para evitar puntos de concentración de esfuerzos que puedan debilitar la estructura.

Factores de Seguridad: Se aplican factores de seguridad en los cálculos para asegurar que la estructura pueda resistir cargas que excedan las estimaciones, garantizando un margen de seguridad adecuado.

Impacto en el Diseño Estructural:

Las cargas estructurales influyen en la selección de materiales, dimensiones de los elementos estructurales y en la distribución de refuerzos para asegurar que la estructura pueda resistir las cargas previstas durante su vida útil.

Tecnologías y Herramientas de Análisis:

Se emplean software de modelado y análisis estructural para simular y evaluar el comportamiento de la estructura bajo diferentes cargas, permitiendo realizar diseños más precisos y eficientes.

Normativas y Estándares:

Los ingenieros civiles deben adherirse a normativas y estándares de construcción que establecen los requisitos mínimos de diseño y seguridad estructural para garantizar la integridad de las edificaciones.

Conclusiones:

Las cargas estructurales son elementos vitales en el diseño y construcción de cualquier estructura. La comprensión precisa de estas cargas, su correcta evaluación y aplicación en el diseño son fundamentales para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las edificaciones.

Las vigas y columnas son elementos fundamentales en el diseño estructural, desempeñando roles específicos en la resistencia y estabilidad de las edificaciones. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, entender sus características, funciones y métodos de diseño es esencial para crear estructuras seguras y duraderas.

Vigas:

Las vigas son elementos estructurales horizontales que transfieren cargas principalmente en dirección perpendicular a su eje longitudinal. Sus funciones principales son:

Soporte de Cargas: Las vigas distribuyen las cargas verticales de la estructura y el peso propio hacia los pilares o columnas, transmitiéndolas al suelo de manera uniforme.

Resistencia a Flexión: Están diseñadas para resistir momentos de flexión causados por cargas y fuerzas aplicadas a la estructura.

Tipos de Vigas:

Vigas de Carga: Se utilizan para soportar cargas gravitacionales, como losas de techo, pisos o techos.

Vigas de Soporte: Se emplean para proporcionar apoyo a otros elementos estructurales, como vigas de borde o vigas de cimentación.

Columnas:

Las columnas son elementos verticales que transfieren cargas verticales hacia los cimientos, proporcionando soporte vertical a la estructura. Sus funciones clave son:

Resistencia a Compresión: Están diseñadas para soportar cargas verticales y resistir fuerzas compresivas.

Estabilidad Estructural: Proporcionan estabilidad lateral a la estructura y evitan movimientos indeseados.

Tipos de Columnas:

Columnas Interiores: Se encuentran dentro del perímetro de la estructura y soportan cargas internas, como las de losas y vigas.

Columnas Exteriores: Ubicadas en los bordes o esquinas de la construcción, proporcionan soporte adicional y resistencia a fuerzas laterales.

Diseño y Dimensionamiento:

El diseño de vigas y columnas implica cálculos estructurales para determinar las dimensiones adecuadas, el tipo de material y el refuerzo necesario para resistir las cargas aplicadas.

Materiales y Refuerzos:

Se utilizan materiales como el concreto, acero y madera, seleccionados según las necesidades estructurales y las cargas a soportar.

Se aplican refuerzos, como barras de refuerzo de acero, para mejorar la resistencia y capacidad de carga de vigas y columnas.

Avances en el Diseño:

Tecnologías modernas y software de análisis estructural permiten optimizar el diseño de vigas y columnas, garantizando su eficiencia y seguridad.

Conclusiones:

Las vigas y columnas son elementos esenciales en la ingeniería civil, desempeñando roles cruciales en la resistencia y estabilidad de las estructuras. Su diseño y dimensionamiento adecuados, combinados con materiales apropiados, son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de cualquier construcción.

La separación sísmica es una técnica fundamental en la ingeniería civil para reducir los efectos de los movimientos sísmicos en estructuras y edificaciones. Esta estrategia, vista desde la perspectiva de un ingeniero civil, se centra en minimizar la transferencia de energía sísmica a través de sistemas de aislamiento o dispositivos especializados. A continuación, se analizan sus aspectos principales:

Objetivo de la Separación Sísmica:

La separación sísmica tiene como objetivo principal reducir la transmisión de fuerzas y movimientos provenientes de un terremoto hacia la estructura de un edificio o infraestructura.

Principios de Funcionamiento:

Los sistemas de aislamiento sísmico emplean materiales flexibles o dispositivos, como aisladores de base, rodamientos, o dispositivos de deslizamiento, para disipar o absorber la energía generada por un terremoto.

Estos dispositivos permiten que la estructura se mueva independientemente del suelo, disminuyendo las fuerzas sísmicas transmitidas y minimizando daños.

Tipos de Sistemas de Aislamiento Sísmico:

Aisladores de Base: Utilizan elementos flexibles, como cojines de neopreno o dispositivos de elastómeros, colocados entre el cimiento y la estructura para amortiguar las vibraciones sísmicas.

Rodamientos Sísmicos: Emplean dispositivos de deslizamiento o rodamientos para permitir el movimiento relativo entre la base y la estructura.

Muelles de Aislamiento Sísmico: Son dispositivos que utilizan resortes metálicos o de goma para absorber y disipar la energía sísmica.

Ventajas de la Separación Sísmica:

Reduce significativamente el daño estructural y minimiza el riesgo de colapso durante terremotos.

Protege la integridad de la estructura y su contenido, proporcionando una mayor seguridad a los ocupantes.

Consideraciones Importantes:

El diseño de sistemas de separación sísmica debe ser cuidadoso y considerar aspectos como el peso y la geometría de la estructura, las características del suelo y las cargas sísmicas esperadas.

Se deben seguir las normativas y estándares de construcción específicos para garantizar la efectividad y seguridad de los sistemas de aislamiento sísmico.

Aplicaciones Prácticas:

Los sistemas de separación sísmica se utilizan en una amplia gama de estructuras, desde edificios altos y puentes hasta infraestructuras críticas como hospitales y centros de emergencia.

Conclusiones:

La separación sísmica es una técnica esencial en la ingeniería civil para proteger las estructuras y reducir el riesgo de daños durante eventos sísmicos. La implementación adecuada de sistemas de aislamiento sísmico contribuye significativamente a la seguridad y resiliencia de las edificaciones en áreas propensas a terremotos.

La zonificación sísmica

Es un proceso fundamental en la ingeniería civil que implica la división de áreas geográficas en distintas zonas según el riesgo y la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, la zonificación sísmica es crucial para el diseño y la construcción de estructuras seguras y resilientes. A continuación, se abordan sus aspectos principales:

Objetivos de la Zonificación Sísmica:

Identificar y delimitar áreas geográficas con niveles variables de riesgo sísmico.

Establecer criterios para el diseño sísmico de estructuras en función de la amenaza sísmica esperada en cada zona.

Factores Considerados en la Zonificación Sísmica:

Historial de actividad sísmica: Se evalúan datos históricos de terremotos para comprender la frecuencia y magnitud de los eventos sísmicos en una región.

Características geológicas: La geología local, como la composición del suelo y la presencia de fallas tectónicas, influye en la propagación y el impacto de los terremotos.

Modelos probabilísticos: Se utilizan modelos estadísticos para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos en diferentes áreas.

Clasificación de Zonas Sísmicas:

Las zonas sísmicas se clasifican en función del riesgo sísmico, generalmente designadas como zonas sísmicas de baja, media, alta y muy alta peligrosidad.

Estas zonas se identifican con base en la intensidad sísmica esperada y el periodo de retorno de los terremotos.

Importancia en el Diseño Sísmico:

La zonificación sísmica proporciona información crucial para el diseño de estructuras, permitiendo a los ingenieros adaptar las especificaciones de construcción a las condiciones sísmicas locales.

Las normativas de construcción incluyen disposiciones específicas para cada zona, estableciendo los requisitos mínimos para el diseño sísmico de edificaciones.

Evaluación y Actualización Periódica:

La zonificación sísmica se revisa y actualiza periódicamente para reflejar nuevos datos, avances científicos y cambios en la actividad sísmica de una región.

Esta revisión constante permite ajustar y mejorar las regulaciones de construcción en función de la evolución de la comprensión del riesgo sísmico.

Aplicaciones Prácticas:

La zonificación sísmica se utiliza como base para el diseño y la planificación urbana, la evaluación de riesgos, la toma de decisiones de políticas públicas y la preparación para desastres.

Conclusiones:

La zonificación sísmica es un componente esencial en la ingeniería civil, ya que proporciona información fundamental para el diseño de estructuras resilientes en áreas propensas a terremotos. La comprensión de las diferentes zonas sísmicas y la adaptación de las construcciones a sus características específicas son clave para reducir el riesgo y mitigar los daños en caso de eventos sísmicos.

El concepto de Centro de Masa y Centro de Rigidez es fundamental en la ingeniería civil, especialmente en el diseño y análisis de estructuras. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, estos conceptos se refieren a puntos clave que influyen en el comportamiento y la estabilidad de una estructura. A continuación, se describen estos conceptos y su relevancia en el campo de la ingeniería estructural:

Centro de Masa:

El Centro de Masa, también conocido como centro de gravedad, es el punto teórico en el cual se concentra toda la masa de un cuerpo o sistema. En una estructura, este punto es crucial para entender su comportamiento bajo la acción de la gravedad y las cargas aplicadas.

Importancia: El conocimiento del Centro de Masa es esencial para entender cómo las cargas se distribuyen y actúan sobre la estructura. Permite calcular la posición teórica de la masa total de la estructura y es relevante en el diseño de cimentaciones, distribución de cargas y análisis de estabilidad.

Centro de Rigidez:

El Centro de Rigidez, a diferencia del Centro de Masa, es un punto que representa la resistencia a las deformaciones y movimientos de una estructura ante la aplicación de cargas. Este punto se define como el centroide de las rigideces de los elementos estructurales.

Significado: El Centro de Rigidez es crucial en el análisis de la respuesta sísmica de una estructura. Determina cómo se distribuyen las fuerzas sísmicas y cómo se comportará la estructura frente a un terremoto.

Relación entre Centro de Masa y Centro de Rigidez:

En una estructura ideal, el Centro de Masa y el Centro de Rigidez pueden coincidir. Sin embargo, en estructuras reales, pueden estar desplazados, lo que resulta en diferentes comportamientos ante cargas estáticas y dinámicas.

Relevancia en la Ingeniería Civil:

La comprensión y el análisis del Centro de Masa y el Centro de Rigidez son esenciales en el diseño de estructuras resistentes y estables, especialmente en situaciones de cargas externas y eventos sísmicos.

Los ingenieros civiles emplean modelos matemáticos y herramientas de análisis estructural para determinar y evaluar estos puntos críticos, asegurando así que las estructuras estén diseñadas para resistir las cargas y eventos esperados.

Conclusiones:

El Centro de Masa y el Centro de Rigidez son conceptos fundamentales en la ingeniería civil que influyen significativamente en el diseño, análisis y comportamiento de las estructuras. La comprensión de estos puntos es esencial para garantizar la estabilidad y seguridad de las edificaciones frente a diversas condiciones de carga y eventos sísmicos.

El suelo estructural, en el ámbito de la ingeniería civil, es un término que describe la capacidad de soporte y la estabilidad de los suelos bajo cargas externas, particularmente en relación con la construcción de edificios, carreteras, puentes y otras infraestructuras. Este concepto involucra el estudio detallado de las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo para comprender su comportamiento y poder realizar diseños seguros y eficientes de estructuras.

Composición del suelo: El suelo estructural se compone de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. Está clasificado según la proporción relativa de partículas, como arcilla, limo, arena y grava.

Propiedades físicas del suelo: Estas propiedades incluyen la textura, la densidad, la porosidad, la compresibilidad y la permeabilidad del suelo. La textura describe el tamaño relativo de las partículas, mientras que la porosidad y la permeabilidad se refieren a la capacidad del suelo para retener agua y permitir que pase a través de él, respectivamente.

Propiedades mecánicas del suelo: Incluyen la resistencia al corte, la capacidad de carga, la compresibilidad y la expansividad. Estas propiedades son cruciales al determinar la capacidad del suelo para soportar cargas de las estructuras que se construirán sobre él.

Investigación del suelo: Antes de cualquier construcción, es fundamental realizar estudios geotécnicos para comprender las características del suelo en el lugar donde se llevará a cabo el proyecto. Estos estudios pueden implicar perforaciones, pruebas de laboratorio y análisis in situ para evaluar la idoneidad del suelo para una determinada estructura.

Diseño de cimentaciones: Las propiedades del suelo estructural influyen directamente en el diseño de cimentaciones. Las cimentaciones transmiten las cargas de la estructura al suelo subyacente de manera segura y eficiente, por lo que deben diseñarse considerando cuidadosamente las propiedades del suelo.

Consideraciones sísmicas: En áreas sísmicas, es vital entender cómo reaccionará el suelo durante un terremoto. Las características dinámicas del suelo pueden tener un impacto significativo en la respuesta sísmica de las estructuras.

Estabilización del suelo: En algunos casos, puede ser necesario mejorar las propiedades del suelo mediante técnicas como la compactación, el refuerzo con geotextiles o el uso de técnicas químicas para garantizar la estabilidad de la construcción.

Monitoreo y control: Una vez que se ha construido la estructura, es importante monitorear el comportamiento del suelo y la interacción suelo-estructura a lo largo del tiempo para asegurar su estabilidad a largo plazo y realizar ajustes si es necesario.

En resumen, el suelo estructural es un componente fundamental en la ingeniería civil, ya que su comportamiento influye directamente en la seguridad y la estabilidad de las estructuras construidas sobre él. El conocimiento detallado de las propiedades del suelo y su interacción con las estructuras es esencial para el diseño, la construcción y el mantenimiento exitosos de obras civiles.

El Suelo Estructural: Fundamento Crucial en la Ingeniería Civil

En el vasto dominio de la ingeniería civil, el suelo estructural representa un componente esencial en el diseño, la construcción y la estabilidad de una amplia gama de infraestructuras. Este concepto se centra en el análisis minucioso de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, junto con su capacidad de soportar cargas, con el objetivo de garantizar la seguridad y la eficiencia en la construcción de edificaciones, carreteras, puentes y otras obras civiles.

El suelo, como entidad compleja y dinámica, se compone de una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. Su clasificación se establece en función de la proporción relativa de partículas presentes, que incluyen arcilla, limo, arena y grava. Estas distintas composiciones definen las propiedades físicas fundamentales del suelo y son críticas para determinar su comportamiento bajo cargas externas.

Las propiedades físicas del suelo, como la textura, la densidad, la porosidad y la permeabilidad, desempeñan un papel crucial en la evaluación de su capacidad para soportar estructuras. Por ejemplo, la textura define el tamaño de las partículas y, por ende, la capacidad de retención de agua del suelo. Por otro lado, la porosidad y la permeabilidad influyen en la capacidad del suelo para permitir el paso del agua y la circulación del aire.

En el ámbito mecánico, propiedades como la resistencia al corte, la capacidad de carga, la compresibilidad y la expansividad del suelo son determinantes al evaluar su idoneidad para soportar estructuras. Estas propiedades influyen en el diseño de cimentaciones, que son fundamentales para transmitir las cargas de las edificaciones al suelo de manera segura y eficiente.

Los estudios geotécnicos previos a cualquier construcción resultan imprescindibles. Estos análisis pueden involucrar pruebas de laboratorio, estudios in situ y perforaciones para comprender a fondo las características del suelo en el lugar donde se planea la obra. Tales investigaciones son esenciales para realizar diseños precisos y adecuados a las condiciones específicas del terreno.

En el contexto de áreas sísmicas, entender la respuesta del suelo durante un terremoto es fundamental. Las características dinámicas del suelo tienen un impacto significativo en la forma en que las estructuras se comportarán ante eventos sísmicos, por lo que se debe considerar detenidamente este aspecto en el diseño estructural.

En ocasiones, es necesario mejorar las propiedades del suelo mediante técnicas como la compactación o la estabilización química. Estos métodos buscan fortalecer el suelo, garantizando su estabilidad y capacidad de soporte para la construcción.

Una vez que se ha erigido la estructura, es crucial llevar a cabo un monitoreo continuo del suelo y su interacción con la obra construida. Esto asegura la estabilidad a largo plazo y permite realizar ajustes si se detectan problemas o cambios en las condiciones del terreno.

En resumen, el suelo estructural representa un elemento fundamental en la ingeniería civil. Su comprensión minuciosa y su evaluación precisa son pilares en el diseño, la construcción y el mantenimiento de infraestructuras seguras y eficientes que perduren en el tiempo.

El Diseño de Cimentaciones en Ingeniería Civil

Dentro del ámbito de la ingeniería civil, el diseño de cimentaciones representa una etapa fundamental en la construcción de estructuras seguras y estables. Estas cimentaciones, elementos subterráneos sobre los que descansan las edificaciones, deben ser cuidadosamente planificadas y diseñadas para distribuir adecuadamente las cargas de las estructuras al suelo subyacente, asegurando así la estabilidad y durabilidad de las construcciones.

El proceso de diseño de cimentaciones comienza con una exhaustiva evaluación de las condiciones del suelo en el lugar donde se erigirá la estructura. Esto implica llevar a cabo estudios geotécnicos para comprender las propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como su capacidad de soporte. Los ingenieros civiles utilizan diversos métodos y tecnologías, como sondeos y pruebas de laboratorio, para obtener datos precisos sobre la naturaleza del suelo.

Una vez recopilada la información geotécnica necesaria, se procede al análisis de carga. Este análisis implica determinar las cargas verticales y horizontales que la cimentación deberá soportar, considerando factores como el peso de la estructura, cargas vivas, sísmicas y otras fuerzas externas que puedan actuar sobre ella. Esta evaluación detallada es crucial para calcular las dimensiones y la capacidad de carga requerida para la cimentación.

Existen diversos tipos de cimentaciones, entre ellos las cimentaciones superficiales (como las zapatas y losas), las cimentaciones profundas (tales como pilotes y pozos), y las cimentaciones semiprofundas (como los micropilotes). La elección del tipo de cimentación adecuada depende de factores como las características del suelo, las cargas previstas y la profundidad del estrato resistente.

Durante el diseño, se consideran varios aspectos cruciales, incluyendo la distribución de cargas, la estabilidad global, la capacidad portante del suelo y la posibilidad de asentamientos diferenciales. Es fundamental que la cimentación distribuya de manera uniforme las cargas de la estructura para evitar deformaciones excesivas o fallas estructurales.

Los ingenieros civiles emplean herramientas de análisis estructural y software especializado para modelar y simular el comportamiento de la cimentación bajo diversas condiciones de carga. Estos análisis ayudan a prever posibles problemas y a realizar ajustes en el diseño para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura.

Una vez completado el diseño, se procede a la construcción de la cimentación, siguiendo estrictamente las especificaciones y planos establecidos en el diseño. Es esencial realizar un seguimiento y control durante la ejecución de la obra para asegurar que la cimentación se construya de acuerdo con los estándares y especificaciones previamente definidos.

En resumen, el diseño de cimentaciones es un proceso complejo y crucial en la ingeniería civil, que requiere un conocimiento detallado de las propiedades del suelo, análisis estructural preciso y una planificación cuidadosa para garantizar la estabilidad y seguridad de las construcciones.

Características de los Suelos en Ingeniería Civil: Fundamentos para Diseños Estructurales

En el campo de la ingeniería civil, comprender las características de los suelos es crucial para el diseño, la construcción y la estabilidad de diversas estructuras. Los suelos, constituidos por una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire, exhiben propiedades físicas y mecánicas distintas que influyen significativamente en su comportamiento bajo cargas externas.

La textura del suelo, determinada por la proporción relativa de partículas de arena, limo y arcilla, es una de las características fundamentales. La presencia de partículas de diferentes tamaños define la textura y afecta la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes, así como su resistencia y plasticidad.

La estructura del suelo se refiere a cómo las partículas individuales se agrupan o se unen entre sí. Una estructura granular suelta proporciona buena permeabilidad, permitiendo el paso del agua y el aire, mientras que una estructura más compacta tiende a retener el agua y puede tener menor capacidad de drenaje.

La porosidad del suelo es otra característica clave que influye en su capacidad para retener y mover el agua. Los espacios porosos entre las partículas determinan la cantidad de agua que el suelo puede retener, así como su capacidad para permitir que el agua fluya a través de él.

La densidad del suelo, relacionada con la cantidad de materia presente en un volumen específico, también es un factor determinante. Suelos más densos tienden a tener menos porosidad y pueden ser más difíciles de trabajar, mientras que suelos menos densos pueden ser más susceptibles a la erosión.

Las propiedades mecánicas del suelo, como la cohesión, la compresibilidad, la resistencia al corte y la capacidad de carga, son cruciales en el diseño de cimentaciones y estructuras. La cohesión se refiere a la fuerza de unión entre las partículas del suelo, mientras que la capacidad de carga se relaciona con la cantidad de peso que el suelo puede soportar sin fallar.

La plasticidad es una propiedad específica de los suelos arcillosos que describe su capacidad para deformarse sin romperse. Esta característica es importante al considerar el comportamiento del suelo bajo cargas y al diseñar estructuras que descansan sobre él.

Los ingenieros civiles emplean pruebas geotécnicas y análisis detallados para evaluar estas características del suelo. Estos estudios geotécnicos incluyen sondeos, muestreos y pruebas de laboratorio para obtener datos precisos sobre las propiedades del suelo en un sitio específico.

En conclusión, comprender las características de los suelos es esencial en la ingeniería civil para tomar decisiones informadas en el diseño, la construcción y el mantenimiento de estructuras. Las propiedades físicas y mecánicas del suelo influyen significativamente en su comportamiento bajo cargas y son determinantes en la planificación y ejecución exitosa de proyectos de ingeniería.

Fenómenos Capilares en Ingeniería Civil: Su Impacto en la Hidrología y la Ingeniería de Suelos

En el ámbito de la ingeniería civil, los fenómenos capilares desempeñan un papel crucial en la hidrología del suelo y tienen un impacto significativo en la planificación y el diseño de proyectos de construcción. Estos fenómenos se refieren a la capacidad

de los suelos para absorber y transportar agua a través de pequeños espacios capilares presentes entre sus partículas.

La acción capilar es el resultado de la tensión superficial del agua y la atracción entre las moléculas de agua y las superficies sólidas presentes en los suelos. Esta fuerza de atracción causa que el agua se mueva contra la gravedad a través de pequeños canales capilares presentes en el suelo. Este proceso es visible en situaciones cotidianas, como la absorción de agua por una esponja o la ascensión del agua a lo largo de un tubo delgado.

En términos de ingeniería civil, comprender estos fenómenos es esencial para evaluar la distribución del agua en el suelo, la infiltración, la capacidad de drenaje y los efectos en la estabilidad de las estructuras. Por ejemplo, la capacidad capilar puede influir en la capacidad de drenaje de un suelo, afectando la estabilidad de taludes y terraplenes.

El análisis de los fenómenos capilares es especialmente relevante en el diseño de sistemas de drenaje en la construcción de carreteras, edificaciones y otros proyectos de infraestructura. La capacidad de los suelos para absorber y transportar agua a través de la acción capilar puede influir en la durabilidad y la resistencia de las estructuras, así como en la prevención de problemas como la erosión o el colapso del suelo.

Los ingenieros civiles utilizan modelos matemáticos y pruebas de laboratorio para estudiar estos fenómenos y evaluar su impacto en la ingeniería de suelos. Estos análisis permiten predecir el comportamiento del suelo frente a la infiltración y la distribución del agua, lo que resulta fundamental para la toma de decisiones en el diseño de cimentaciones y sistemas de drenaje.

La comprensión de los fenómenos capilares también es esencial en el control de la humedad del suelo en la agricultura, el diseño de sistemas de riego y la gestión de recursos hídricos en áreas urbanas y rurales.

En conclusión, los fenómenos capilares desempeñan un papel crucial en la ingeniería civil al influir en la hidrología del suelo y en la estabilidad de las estructuras. El conocimiento detallado de estos procesos es fundamental para el diseño eficiente y seguro de proyectos de construcción y para la gestión sostenible de recursos hídricos.

Elasticidad en Ingeniería Civil: Concepto y Aplicaciones Fundamentales

La elasticidad es un concepto central en la ingeniería civil que describe la capacidad de los materiales para recuperar su forma original después de haber sido sometidos a deformaciones bajo cargas externas. Este fenómeno es de gran importancia en el diseño y análisis de estructuras, ya que permite comprender cómo responden los materiales a fuerzas aplicadas y cómo estas fuerzas afectan su comportamiento.

En términos simplificados, la elasticidad se refiere a la capacidad de un material para deformarse temporalmente cuando se le aplica una carga, y luego regresar a su forma original cuando la carga se elimina. Este comportamiento es inherente a muchos materiales utilizados en la construcción, como el acero, el concreto, la madera y otros materiales compuestos.

En ingeniería civil, comprender la elasticidad es esencial para predecir y calcular cómo las estructuras responderán a las fuerzas y cargas a las que están expuestas durante su vida útil. Esta comprensión es fundamental en el diseño de puentes,

edificios, carreteras y otras infraestructuras, ya que permite garantizar su estabilidad, seguridad y durabilidad.

El módulo de elasticidad, también conocido como módulo de Young, es una medida fundamental que describe la rigidez de un material y su capacidad para resistir la deformación bajo una carga aplicada. Se define como la relación entre la tensión aplicada a un material y la deformación resultante, y varía según el tipo de material.

En la práctica de la ingeniería civil, el conocimiento del comportamiento elástico de los materiales es crucial para calcular las deflexiones y las tensiones máximas a las que estará expuesta una estructura. Esto se utiliza para determinar las secciones transversales de vigas, columnas, losas y otros elementos estructurales, garantizando que puedan resistir las cargas sin exceder los límites de deformación permisibles.

Es importante mencionar que, aunque muchos materiales son elásticos dentro de ciertos límites, todos ellos tienen un punto de deformación a partir del cual no pueden regresar completamente a su forma original. Este límite se conoce como punto de fluencia o punto de cedencia, más allá del cual el material experimenta deformaciones permanentes o incluso fallas.

Los avances en tecnología y análisis estructural han permitido a los ingenieros civiles modelar y simular el comportamiento elástico de las estructuras con mayor precisión, utilizando software especializado que ayuda en la predicción y evaluación del rendimiento de las construcciones ante diferentes cargas y condiciones.

En resumen, la comprensión de la elasticidad y el comportamiento elástico de los materiales es esencial en la ingeniería civil para el diseño seguro y eficiente de estructuras. El análisis de la elasticidad permite a los ingenieros tomar decisiones fundamentadas en la selección de materiales y en la predicción del comportamiento estructural bajo diversas condiciones de carga.

La Comprensibilidad en Ingeniería Civil: Su Importancia en el Comportamiento de Suelos y Estructuras

En el ámbito de la ingeniería civil, la comprensibilidad se refiere a la capacidad que tienen los suelos de reducir su volumen ante la aplicación de cargas o presiones externas. Este fenómeno es de gran relevancia en el diseño y la construcción de estructuras, ya que puede generar asentamientos en el terreno que afectan directamente la estabilidad y la seguridad de las obras civiles.

Los suelos, al estar compuestos por partículas minerales, agua, aire y materia orgánica, poseen una estructura porosa que les otorga la capacidad de comprimirse o asentarse cuando se les aplica una carga. Esta compresión puede ser instantánea, como en el caso de cargas puntuales, o puede ocurrir gradualmente a lo largo del tiempo, como sucede con el peso de edificios o infraestructuras.

La comprensibilidad varía dependiendo del tipo de suelo. Suelos como arcillas y limos suelen tener mayores tasas de compresibilidad en comparación con arenas y gravas. La cantidad de humedad presente en el suelo también influye significativamente en su compresibilidad: suelos saturados tienden a ser más compresibles que suelos secos.

En la práctica de la ingeniería civil, comprender la comprensibilidad del suelo es fundamental para predecir y mitigar los asentamientos que puedan ocurrir en una estructura. Estos asentamientos pueden provocar deformaciones no deseadas en

edificaciones, puentes o carreteras, comprometiendo su estabilidad y durabilidad a largo plazo.

Los ingenieros civiles utilizan métodos de análisis geotécnico para evaluar la comprensibilidad del suelo en un sitio específico. Estos estudios incluyen pruebas de laboratorio y análisis in situ para determinar la capacidad de compresión del suelo bajo cargas específicas, proporcionando información vital para el diseño de cimentaciones y la prevención de asentamientos excesivos.

En el diseño de cimentaciones, por ejemplo, se tienen en cuenta los niveles de compresibilidad del suelo para calcular y dimensionar adecuadamente las estructuras de soporte. Esto implica considerar no solo las cargas actuales, sino también las cargas futuras que puedan aplicarse a la estructura durante su vida útil.

Además, se implementan técnicas de mejora del suelo, como la compactación o la inyección de materiales estabilizadores, para reducir la comprensibilidad y minimizar los asentamientos en áreas críticas. Estas estrategias son esenciales en la prevención de daños estructurales debido a asentamientos diferenciales.

En resumen, la comprensibilidad es un aspecto crucial en la ingeniería civil, ya que influye significativamente en la estabilidad y durabilidad de las estructuras. El conocimiento detallado de la compresibilidad del suelo permite a los ingenieros tomar decisiones informadas en el diseño y la construcción de infraestructuras, asegurando su seguridad y rendimiento a largo plazo.

Tipos de Cimentaciones en Ingeniería Civil: Fundamentos, Características y Aplicaciones

Las cimentaciones son elementos estructurales fundamentales que transfieren las cargas de una edificación al suelo subyacente, asegurando así la estabilidad y durabilidad de la estructura. En ingeniería civil, la elección del tipo de cimentación adecuado depende de diversos factores, como las características del suelo, las cargas esperadas y la naturaleza de la estructura.

Cimentaciones Superficiales:

Zapatas Aisladas: Son elementos planos de concreto ubicados debajo de columnas individuales o puntos específicos de carga. Distribuyen la carga de manera uniforme en el suelo resistente.

Zapatas Corridas: Son similares a las zapatas aisladas, pero se extienden a lo largo de la base de muros o cargas lineales, proporcionando mayor área de apoyo.

Cimentaciones Profundas:

Pilotes: Son elementos largos y delgados que se introducen en el suelo hasta alcanzar capas resistentes. Transmiten las cargas a capas más profundas.

Caissons o Pozos: Son cimentaciones cilíndricas excavadas y rellenas con concreto. Se emplean en suelos de gran resistencia a profundidades considerables.

Cimentaciones Semiprofundas:

Micropilotes: Son elementos delgados de pequeño diámetro que se utilizan para transferir cargas en suelos problemáticos o en espacios reducidos.

Factores Determinantes en la Elección del Tipo de Cimentación:

Características del Suelo: La capacidad portante, la compresibilidad, la estratificación y la presencia de agua influyen en la selección del tipo de cimentación.

Cargas Previstas: Las cargas verticales y horizontales, así como las cargas sísmicas, determinan la elección del tipo de cimentación.

Naturaleza de la Estructura: La distribución de cargas, la rigidez y la disposición de la estructura influyen en la decisión sobre la cimentación más adecuada.

Aplicaciones y Consideraciones Especiales:

Suelos Expansivos o Contráctiles: Requieren cimentaciones especiales para evitar movimientos del suelo que puedan afectar la estructura.

Áreas Sísmicas: Se emplean cimentaciones diseñadas para resistir fuerzas sísmicas, como pilotes hincados a profundidades considerables.

Proceso de Diseño y Ejecución:

El diseño de cimentaciones implica análisis geotécnicos detallados, que incluyen pruebas de suelos, estudios de carga y análisis estructurales. Se utilizan software especializados para modelar el comportamiento de la cimentación bajo diversas condiciones.

La ejecución de cimentaciones requiere métodos precisos de excavación, colocación de elementos estructurales y control de calidad para garantizar su correcta instalación.

Los tipos de cimentación en ingeniería civil se seleccionan considerando factores geotécnicos, de carga y estructurales. Una elección adecuada y un diseño preciso son cruciales para garantizar la estabilidad y durabilidad de las estructuras en diferentes condiciones y terrenos.

Efectos de la Humedad en las Cimentaciones: Desafíos y Problemas en la Ingeniería Civil

La presencia de humedad en las cimentaciones representa un desafío significativo en la ingeniería civil, ya que puede ocasionar una variedad de problemas que afectan la estabilidad y durabilidad de las estructuras. Los daños relacionados con la humedad pueden manifestarse de diversas formas y son causados por procesos como la infiltración de agua, los cambios de volumen del suelo y la erosión.

Asentamientos Diferenciales:

La presencia de humedad desigual en el suelo puede causar asentamientos diferenciales en la cimentación, lo que resulta en desniveles y deformaciones en la estructura. Esto se debe a que diferentes áreas del suelo se comprimen de manera desigual debido a la variación en la distribución de la humedad.

Erosión y Lavado del Suelo:

La humedad excesiva puede causar la erosión y el lavado de partículas del suelo, debilitando la base de la cimentación. Esto puede conducir a la formación de cavidades o huecos debajo de la cimentación, disminuyendo su capacidad de soporte y provocando hundimientos o fallas.

Expansión y Contracción del Suelo:

Suelos expansivos, como arcillas, tienen la capacidad de expandirse considerablemente con la absorción de agua y contraerse al secarse. Estos cambios volumétricos pueden ejercer presiones significativas sobre las cimentaciones, lo que resulta en movimientos y deformaciones no deseadas en la estructura.

Corrosión de Armaduras y Elementos Estructurales:

La presencia de humedad puede acelerar la corrosión de las armaduras de acero en cimentaciones y elementos estructurales de concreto. Esto debilita la resistencia estructural y puede comprometer la integridad de la cimentación, causando agrietamientos y pérdida de capacidad de carga.

Prevención y Mitigación:

Impermeabilización adecuada: El uso de materiales impermeables en la construcción y el diseño de sistemas de drenaje adecuados ayuda a prevenir la infiltración de agua en la cimentación.

Control del Drenaje: El manejo adecuado de las aguas pluviales alrededor de la estructura y la implementación de sistemas de drenaje evitan acumulaciones de agua cerca de la cimentación.

Adecuada compactación del suelo: La compactación adecuada del suelo durante la construcción minimiza los efectos de expansión y contracción del suelo.

Uso de materiales resistentes a la corrosión: La selección de materiales que sean menos susceptibles a la corrosión reduce los efectos negativos de la humedad en los elementos estructurales.

Los daños causados por la humedad en las cimentaciones son una preocupación significativa en la ingeniería civil, ya que pueden comprometer la estabilidad y durabilidad de las estructuras. La prevención y mitigación adecuadas, junto con un diseño estructural cuidadoso, son clave para minimizar estos efectos negativos y garantizar la integridad de las cimentaciones a lo largo del tiempo.

El Nivel Freático en Ingeniería Civil: Concepto, Impacto y Consideraciones

El nivel freático es el término que describe el nivel superior del agua subterránea en el suelo. Este nivel representa la profundidad a la que se encuentra el agua en el subsuelo y juega un papel crucial en el diseño y la construcción de estructuras, así como en la estabilidad del suelo.

Concepto y Determinación:

El nivel freático es la superficie donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica. Este nivel varía dependiendo de varios factores, como la temporada, la precipitación, la geología local y la topografía del terreno.

Se determina mediante estudios geotécnicos que involucran sondeos y análisis de muestras de suelo para identificar la profundidad y fluctuación del nivel freático en un área determinada.

Impacto en la Ingeniería Civil:

El nivel freático puede tener un impacto significativo en la estabilidad de las estructuras y en el comportamiento del suelo.

En áreas donde el nivel freático es alto, puede provocar la saturación del suelo, lo que disminuye la capacidad de soporte y aumenta la compresibilidad del terreno. Esto puede resultar en asentamientos no deseados, deslizamientos de tierra o problemas de cimentación.

Consideraciones en el Diseño:

Los ingenieros civiles deben tener en cuenta el nivel freático al diseñar cimentaciones y estructuras. Es esencial evaluar cómo la presencia del agua puede afectar la estabilidad y durabilidad de una construcción.

Estrategias de drenaje, como sistemas de bombeo, zanjas de drenaje o impermeabilización adecuada, se implementan para controlar y reducir el impacto del nivel freático en las estructuras.

Efectos en la Construcción:

Durante la construcción, el nivel freático puede ser un desafío significativo, especialmente al excavar zanjas o cimentaciones. La presencia de agua puede dificultar la excavación y aumentar los riesgos de derrumbes o inundaciones.

Monitoreo y Gestión:

Es fundamental realizar un monitoreo continuo del nivel freático en proyectos de ingeniería civil para identificar cualquier cambio significativo que pueda afectar la estabilidad de las estructuras.

La gestión adecuada del nivel freático implica estrategias de control y mitigación para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones a lo largo del tiempo.

Conclusión:

El nivel freático es un factor crucial en la ingeniería civil que puede influir significativamente en la estabilidad y durabilidad de las estructuras. La comprensión precisa de su comportamiento y sus efectos es fundamental para tomar decisiones informadas durante el diseño, la construcción y el mantenimiento de proyectos de ingeniería civil.

Cimentaciones en Ingeniería Civil: Elementos Fundamentales para la Estabilidad Estructural

En la ingeniería civil, las cimentaciones son elementos primordiales que proveen soporte y estabilidad a cualquier estructura construida sobre el suelo. Su función principal es distribuir las cargas de la edificación al suelo subyacente de manera segura y uniforme.

Tipos de Cimentaciones:

Cimentaciones Superficiales: incluyen zapatas aisladas, zapatas corridas y losas. Se utilizan en suelos firmes y poco profundos.

Cimentaciones Profundas: como pilotes y caissons, son necesarias cuando el suelo superficial no tiene la capacidad de soporte suficiente y es necesario alcanzar capas más estables.

Cimentaciones Semiprofundas: como micropilotes, se emplean en áreas con limitaciones de espacio o condiciones especiales del suelo.

Factores Clave en el Diseño de Cimentaciones:

Características del Suelo: Análisis geotécnicos para evaluar la capacidad de carga, compresibilidad, permeabilidad y estratificación del suelo.

Cargas Estructurales: Considerar las cargas previstas, tanto estáticas como dinámicas, que la estructura ejercerá sobre la cimentación.

Naturaleza de la Estructura: Adaptar el diseño de la cimentación a la forma, el tamaño y la disposición de la estructura.

Proceso de Diseño y Construcción:

El diseño de cimentaciones involucra una planificación detallada, incluyendo estudios del suelo, análisis estructural y selección del tipo de cimentación más adecuado. Se utilizan herramientas y software especializados para modelar el comportamiento de las cimentaciones bajo diferentes cargas y condiciones.

La construcción de cimentaciones implica la preparación del terreno, excavación, colocación de armaduras y vertido de concreto. El proceso se lleva a cabo con estrictos estándares de calidad y supervisión para asegurar la integridad de la cimentación.

Importancia de Cimentaciones en la Ingeniería Civil:

La estabilidad y durabilidad de cualquier estructura dependen en gran medida de una cimentación adecuadamente diseñada y construida. Las cimentaciones bien ejecutadas garantizan la seguridad de las edificaciones y previenen problemas como asentamientos diferenciales, daños estructurales o colapsos.

Conclusiones:

Las cimentaciones son elementos cruciales en la ingeniería civil, ya que proporcionan la base sobre la cual se erigen las estructuras. Su diseño y construcción precisan un conocimiento profundo del suelo, cargas esperadas y técnicas constructivas adecuadas para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones a lo largo del tiempo.

El Límite Líquido en Ingeniería Civil: Definición, Determinación y Relevancia

El límite líquido es una propiedad importante de los suelos y desempeña un papel fundamental en la ingeniería civil, especialmente en el diseño de cimentaciones y en la evaluación de la plasticidad de los suelos. Este límite es una medida de la consistencia y la plasticidad de un suelo, representando el punto en el que el suelo pasa de un estado semilíquido a uno plástico durante un ensayo de laboratorio.

Definición del Límite Líquido:

El límite líquido se define como el contenido de humedad en el suelo en el cual este comienza a comportarse como un líquido. Se determina mediante la prueba de límite líquido, que implica realizar ensayos en muestras de suelo con un aparato llamado "copa de Casagrande". Durante este ensayo, se aplica una serie de golpes al suelo, y el límite líquido se alcanza cuando el suelo deja de fluir como un líquido y comienza a deformarse como un material plástico.

Relevancia en Ingeniería Civil:

El límite líquido proporciona información crucial sobre la plasticidad del suelo, lo que influye en su comportamiento frente a cargas y deformaciones. En la ingeniería civil, comprender este límite es esencial para determinar la capacidad de un suelo para soportar cargas, predecir su estabilidad y tomar decisiones adecuadas en el diseño de cimentaciones y terraplenes.

Determinación del Límite Líquido:

La determinación precisa del límite líquido implica el uso de pruebas estandarizadas de laboratorio, como la prueba de Casagrande. Durante esta prueba, se va añadiendo agua gradualmente a una muestra de suelo, mezclándola hasta que el suelo adquiere una consistencia específica. La humedad correspondiente a este punto se registra como el límite líquido.

Interpretación de Resultados:

Los resultados de la prueba de límite líquido se expresan en términos de porcentaje de humedad. Este valor proporciona una indicación de la plasticidad del suelo: cuanto mayor sea el límite líquido, mayor será la plasticidad y la capacidad del suelo para deformarse bajo cargas.

Aplicaciones Prácticas:

En ingeniería civil, el límite líquido se utiliza para clasificar los suelos en diferentes grupos según su comportamiento. Suelos con límites líquidos altos, como arcillas, tienden a ser más plásticos y requieren consideraciones especiales en el diseño de cimentaciones para evitar asentamientos excesivos.

Conclusiones:

El límite líquido es una propiedad fundamental en la ingeniería civil, proporcionando información valiosa sobre la plasticidad y el comportamiento de los suelos. Comprender y calcular este límite es esencial para el diseño y la construcción de estructuras seguras y estables, ayudando a los ingenieros a tomar decisiones informadas en la selección de cimentaciones y en la prevención de problemas geotécnicos.

El Límite Líquido: Un Parámetro Clave en la Caracterización de Suelos

Dentro del vasto campo de la ingeniería civil, el concepto de límite líquido se erige como un factor fundamental en la evaluación y comprensión de las propiedades de los suelos. Este parámetro, esencial en la mecánica de suelos, se refiere a la humedad mínima a la que un suelo pasa de un estado plástico a uno líquido bajo condiciones de carga y presión específicas.

En términos más técnicos, el límite líquido se define como el contenido de humedad en el suelo en el cual el mismo tiene la suficiente plasticidad para que, al ser moldeado en un surco de ciertas dimensiones, dicho surco cerrará una longitud de 12.7 mm (½ pulgada) mediante 25 golpes estándar de una copa de Casagrande.

Esta propiedad del suelo se determina a través de pruebas de laboratorio, específicamente la Prueba de Límite Líquido de Casagrande, que implica la aplicación de procedimientos estandarizados para medir la plasticidad de los suelos. Durante esta prueba, se agrega agua gradualmente a una muestra de suelo seco, mezclando y amasando hasta obtener una consistencia específica. Se moldea en la forma de un surco y se golpea, observando a partir de qué punto el surco cierra bajo la cantidad estándar de golpes.

El límite líquido es un indicador crucial en la clasificación de suelos, ya que define la transición entre estados de comportamiento plástico y líquido. Esta caracterización es de suma importancia en la ingeniería civil, ya que proporciona información valiosa sobre la compresibilidad, la resistencia y el comportamiento de flujo de los suelos bajo cargas y presiones aplicadas.

Es vital en el diseño de cimentaciones y en la predicción del asentamiento de estructuras, ya que suelos con límites líquidos más altos tienden a tener una mayor compresibilidad y, por lo tanto, pueden experimentar mayores asentamientos bajo cargas similares. Asimismo, el límite líquido influye en la estabilidad de taludes y terraplenes, así como en la planificación de obras civiles.

El conocimiento del límite líquido permite a los ingenieros civiles tomar decisiones fundamentadas en cuanto a la elección de técnicas de construcción, la selección de materiales y la mitigación de riesgos en proyectos de ingeniería. Además, ayuda a comprender mejor el comportamiento del suelo ante variaciones de humedad, facilitando la toma de medidas preventivas o correctivas para garantizar la estabilidad y la seguridad de las estructuras.

En resumen, el límite líquido es un parámetro determinante en la evaluación de suelos, proporcionando información valiosa sobre su comportamiento plástico-líquido y siendo un elemento crucial en el diseño y la planificación de proyectos de ingeniería civil.

Diseño y Construcción de Piscinas: Consideraciones Importantes desde la Ingeniería Civil

Las piscinas son estructuras populares que proporcionan recreación y entretenimiento, y su construcción requiere un enfoque meticuloso desde el campo de la ingeniería civil para garantizar su funcionalidad, durabilidad y seguridad.

Diseño de Piscinas:

El diseño de una piscina implica considerar una serie de factores esenciales:

Topografía del Terreno: La ubicación y la topografía del terreno influyen en el diseño y la construcción de la piscina.

Cargas y Estrés: Es crucial evaluar las cargas que la estructura de la piscina soportará, como la presión del agua y la carga dinámica durante su uso.

Materiales de Construcción: La selección de materiales resistentes y duraderos, como el concreto armado o acero inoxidable, es clave para la longevidad de la piscina.

Proceso de Construcción:

Excavación y Preparación del Terreno: Se realiza la excavación según el diseño establecido y se prepara la base para la piscina.

Construcción de la Estructura: Se construye la estructura de la piscina utilizando los materiales seleccionados, asegurando su resistencia y estanqueidad.

Sistemas de Fontanería y Filtración: Se instalan los sistemas de fontanería, filtración y desagüe para garantizar el funcionamiento adecuado de la piscina.

Consideraciones Geotécnicas:

Drenaje del Terreno: Se debe tener en cuenta el drenaje adecuado para evitar problemas de estabilidad del terreno y daños a la estructura.

Impacto del Agua Subterránea: Evaluar el nivel freático para prevenir problemas de filtraciones o levantamiento del suelo.

Seguridad y Normativas:

Las piscinas deben cumplir con normativas de seguridad, incluyendo cercas, sistemas de filtración y profundidades seguras.

El diseño también debe contemplar la resistencia estructural para prevenir accidentes y mantener la integridad de la piscina.

Mantenimiento y Conservación:

Un plan de mantenimiento regular es esencial para prolongar la vida útil de la piscina, incluyendo limpieza, tratamientos químicos y revisión de sistemas.

La inspección periódica de la estructura ayuda a identificar y reparar cualquier daño o deterioro.

Conclusiones:

La construcción de piscinas requiere una combinación de conocimientos técnicos en ingeniería civil, geotecnia y normativas de seguridad. Un enfoque integral en el diseño, construcción y mantenimiento garantiza la funcionalidad, seguridad y durabilidad de estas estructuras, proporcionando un espacio de recreación seguro y atractivo.

Piscinas en Azoteas: Diseño, Construcción y Consideraciones de Ingeniería Civil

Las piscinas en azoteas son una opción moderna y atractiva en la arquitectura contemporánea, que ofrece un espacio recreativo y de relajación único. Desde el punto de vista de la ingeniería civil, su diseño y construcción plantean desafíos específicos que requieren un enfoque especializado para garantizar su seguridad y durabilidad.

Factores a Considerar en el Diseño:

Carga Estructural: El peso adicional del agua de la piscina y los materiales de construcción debe ser considerado al evaluar la capacidad de carga de la azotea.

Impermeabilización: Un sellado adecuado es esencial para prevenir filtraciones de agua y proteger la estructura del edificio.

Drenaje y Sistemas de Filtración: La instalación de sistemas de drenaje eficientes y sistemas de filtración adecuados es crucial para mantener la calidad del agua y prevenir problemas de estancamiento o filtraciones.

Aspectos Geotécnicos y Estructurales:

Evaluación de la Azotea: Es esencial realizar estudios geotécnicos para evaluar la capacidad de carga y la estabilidad del suelo de la azotea.

Impacto del Agua en la Estructura: Evaluar el efecto del agua acumulada en la azotea sobre la estructura del edificio para prevenir daños.

Normativas y Seguridad:

Las piscinas en azoteas deben cumplir con las regulaciones locales y estándares de seguridad para garantizar la protección de los usuarios y la integridad estructural.

Se deben considerar elementos de seguridad como barandas, sistemas de drenaje seguros y señalización adecuada.

Construcción y Mantenimiento:

La construcción requiere un enfoque meticuloso, asegurando la correcta impermeabilización y colocación de los sistemas de drenaje.

El mantenimiento periódico es esencial para prevenir filtraciones, garantizar la calidad del agua y asegurar la durabilidad de la estructura.

Ventajas y Desafíos:

Las piscinas en azoteas ofrecen una vista panorámica y un espacio de ocio exclusivo.

Sin embargo, presentan desafíos técnicos y estructurales que requieren un diseño y construcción especializados.

Conclusiones:

Las piscinas en azoteas, si se diseñan y construyen adecuadamente, pueden ser un elemento distintivo y atractivo en la arquitectura moderna. La consideración cuidadosa de aspectos de ingeniería civil, como la carga estructural, impermeabilización y drenaje, es esencial para garantizar su seguridad, durabilidad y funcionalidad, proporcionando un espacio de recreación único y seguro.

Losas Macizas en Azoteas: Diseño, Construcción y Consideraciones de Ingeniería Civil

Las losas macizas en azoteas son elementos estructurales clave que ofrecen soporte y estabilidad a las cubiertas superiores de los edificios. Desde la perspectiva de la ingeniería civil, el diseño y la construcción de estas losas requieren una planificación meticulosa para garantizar su resistencia, durabilidad y capacidad para soportar cargas.

Diseño de Losas Macizas:

Análisis Estructural: Se lleva a cabo un análisis exhaustivo para determinar las cargas previstas, teniendo en cuenta elementos como el clima, la ubicación y el uso previsto de la azotea.

Selección de Materiales: La elección de materiales duraderos y resistentes es crucial para asegurar la capacidad de la losa para soportar cargas y resistir la exposición a los elementos.

Consideraciones Técnicas:

Espesor y Refuerzo: El espesor de la losa y la disposición del refuerzo estructural se determinan en base al análisis de cargas y a las especificaciones de diseño.

Condiciones Geotécnicas: Se realizan evaluaciones del suelo para comprender la capacidad de carga del terreno y adaptar el diseño de la losa en consecuencia.

Métodos de Construcción:

Colocación y Vertido del Concreto: Se sigue un proceso controlado para verter y nivelar el concreto, asegurando una distribución uniforme y resistencia estructural óptima.

Curado y Protección: El curado adecuado del concreto y medidas de protección contra daños durante y después de la construcción son esenciales para mantener la integridad de la losa.

Impermeabilización y Aislamiento:

Sistemas de Impermeabilización: Se instalan sistemas impermeabilizantes para proteger la losa y prevenir filtraciones de agua hacia el interior del edificio.

Aislamiento Térmico y Acústico: Se pueden integrar materiales de aislamiento para mejorar las propiedades térmicas y acústicas de la losa.

Normativas y Seguridad:

Se deben seguir las normativas y estándares de construcción para garantizar la seguridad estructural y la conformidad con las regulaciones locales.

Elementos de seguridad, como barandas y señalización, pueden ser necesarios dependiendo del uso y la accesibilidad de la azotea.

Mantenimiento y Durabilidad:

Un programa de mantenimiento regular es vital para preservar la integridad de la losa, incluyendo inspecciones periódicas y reparaciones necesarias.

La durabilidad de la losa maciza está vinculada a la calidad de los materiales y la ejecución durante la construcción.

Conclusiones:

Las losas macizas en azoteas son elementos esenciales en la ingeniería civil, proporcionando soporte y protección a las áreas superiores de los edificios. Un diseño y construcción cuidadosos, considerando aspectos técnicos, materiales adecuados y normativas, son fundamentales para garantizar la resistencia, durabilidad y seguridad de estas estructuras.

Fuerzas Sísmicas: Consideraciones y Diseño en Ingeniería Civil

Las fuerzas sísmicas representan uno de los desafíos más significativos en el diseño de estructuras para ingenieros civiles, ya que buscan comprender y mitigar los efectos de los movimientos telúricos en edificaciones y estructuras.

¿Qué son las Fuerzas Sísmicas?

Las fuerzas sísmicas son las vibraciones o movimientos del suelo causados por terremotos o sismos. Estos eventos generan cargas horizontales y verticales que afectan las estructuras, ejerciendo presiones y desplazamientos sobre ellas.

Comportamiento Sísmico de las Estructuras:

Las estructuras deben ser capaces de resistir y disipar la energía generada por un terremoto para reducir el riesgo de colapso.

La resistencia sísmica implica la capacidad de las estructuras para deformarse sin fallar bajo las fuerzas provocadas por el sismo.

Factores que Influyen en las Fuerzas Sísmicas:

Localización Geográfica: La ubicación de una estructura en una zona sísmica determinará la intensidad y frecuencia de los sismos que puedan afectarla.

Características del Suelo: La composición del suelo influye en la manera en que las ondas sísmicas se propagan y afectan a las estructuras.

Tipo de Edificación: La resistencia de una estructura ante fuerzas sísmicas varía según su diseño y materiales de construcción.

Diseño Sísmico:

Los códigos de construcción incluyen disposiciones para el diseño sísmico que establecen criterios y estándares para la construcción de edificios en zonas sísmicas.

Se emplean técnicas como el aislamiento sísmico, amortiguadores y estructuras de disipación de energía para reducir los efectos de las fuerzas sísmicas.

Métodos de Análisis Sísmico:

Los ingenieros realizan análisis dinámicos y estáticos para evaluar el comportamiento de las estructuras frente a fuerzas sísmicas.

Modelos matemáticos y herramientas de software especializadas permiten simular y predecir cómo una estructura responderá a los movimientos sísmicos.

Importancia en la Ingeniería Civil:

El diseño adecuado para resistir fuerzas sísmicas es esencial para la seguridad pública y la reducción de daños en caso de terremotos.

Los ingenieros civiles desempeñan un papel fundamental en la planificación y construcción de estructuras resilientes frente a sismos.

Conclusiones:

Las fuerzas sísmicas representan un desafío crítico en la ingeniería civil. El diseño y la construcción de estructuras capaces de resistir y disipar estas fuerzas son fundamentales para mitigar los riesgos y proteger la vida humana y las propiedades ante eventos sísmicos.

Las fuerzas hidrodinámicas

Las fuerzas hidrodinámicas son un componente esencial en el análisis y diseño de estructuras marinas, costeras y fluviales en la ingeniería civil. Estas fuerzas se refieren a las presiones y movimientos generados por el agua en movimiento, como corrientes, olas y mareas, y son de gran relevancia al evaluar la estabilidad y resistencia de estructuras expuestas al entorno acuático.

Tipos de Fuerzas Hidrodinámicas:

Fuerzas de Oleaje: Resultan de la acción de las olas sobre estructuras costeras o marinas, generando presiones y cargas variables.

Corrientes y Mareas: Las corrientes fluviales o marítimas generan fuerzas que ejercen presión lateral sobre estructuras expuestas.

Arrastre y Empuje: Se producen debido al movimiento del agua contra superficies sumergidas, lo que puede causar tensiones y cargas adicionales.

Importancia en la Ingeniería Civil:

Las fuerzas hidrodinámicas son fundamentales en el diseño de muelles, diques, puentes, estructuras costeras y otros proyectos ubicados en áreas expuestas al agua.

Comprender y anticipar estas fuerzas es crucial para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las estructuras.

Análisis y Modelado:

Ingenieros civiles emplean modelos matemáticos y herramientas de simulación para predecir y evaluar las fuerzas hidrodinámicas que actúan sobre las estructuras.

Estudios hidrodinámicos permiten determinar la resistencia de las estructuras a las fuerzas del agua y ajustar su diseño en consecuencia.

Diseño y Estrategias de Mitigación:

Se implementan estrategias de diseño como rompeolas, amortiguadores, estructuras de disipación de energía y sistemas de anclaje para reducir los efectos adversos de las fuerzas hidrodinámicas.

El diseño de estructuras marinas y costeras toma en cuenta factores como la altura de las olas, la velocidad de las corrientes y las mareas para lograr una construcción segura y resistente.

Retos y Consideraciones Adicionales:

Las fuerzas hidrodinámicas pueden variar significativamente en función de la ubicación geográfica, la temporada y la intensidad de los fenómenos naturales.

La prevención de daños estructurales y la protección del entorno circundante son aspectos críticos en el diseño de proyectos expuestos a fuerzas hidrodinámicas.

Conclusiones:

Las fuerzas hidrodinámicas son un componente fundamental en la ingeniería civil, especialmente en proyectos costeros y marinos. Comprender su impacto, realizar análisis precisos y aplicar estrategias de diseño adecuadas son esenciales para asegurar la estabilidad y resistencia de las estructuras frente al entorno acuático cambiante y dinámico.

Impacto Ambiental en la Ingeniería Civil: Consideraciones y Responsabilidades

La ingeniería civil desempeña un papel crucial en el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras que satisfacen las necesidades humanas, pero este desarrollo humano puede tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los ingenieros civiles, conscientes de su responsabilidad ambiental, se esfuerzan por minimizar este impacto y promover prácticas sostenibles.

Tipos de Impacto Ambiental:

Alteración del Paisaje: La construcción de infraestructuras puede modificar el entorno natural, afectando la biodiversidad y la estética del lugar.

Contaminación: La actividad constructiva puede generar contaminantes como polvo, ruido, emisiones de vehículos y residuos que afectan la calidad del aire, agua y suelos.

Uso de Recursos Naturales: La extracción de materiales y recursos para la construcción puede agotar o modificar los ecosistemas locales.

Prácticas para Mitigar el Impacto Ambiental:

Diseño Sostenible: Los ingenieros civiles incorporan prácticas de diseño que minimizan el impacto en el medio ambiente, como el uso de materiales reciclados, reducción del consumo de energía y agua, y la implementación de tecnologías verdes.

Gestión de Residuos: Se promueve el reciclaje y la reutilización de materiales para reducir la cantidad de desechos enviados a vertederos.

Evaluación de Impacto Ambiental: Antes de iniciar un proyecto, se llevan a cabo estudios para identificar y mitigar posibles impactos ambientales adversos.

Tecnología y Avances Sostenibles:

Infraestructuras Verdes: Se fomenta la construcción de edificaciones y carreteras con sistemas que reducen el consumo de recursos y minimizan la huella ambiental.

Innovación en Materiales: Se investigan y desarrollan materiales más ecológicos y resistentes para reducir el impacto ambiental de la construcción.

Legislación y Normativas:

Los gobiernos y organismos reguladores establecen normativas ambientales que los proyectos de ingeniería civil deben cumplir para proteger el entorno natural.

Los ingenieros civiles deben trabajar dentro de los marcos legales y adoptar estándares ambientales en todas las etapas de sus proyectos.

Educación y Concientización:

Se promueve la formación de profesionales con conciencia ambiental, enfocados en desarrollar soluciones sostenibles y respetuosas con el entorno.

La sensibilización de la comunidad sobre la importancia de la ingeniería civil sostenible es fundamental para impulsar un cambio positivo.

Conclusión:

La ingeniería civil desempeña un papel esencial en la sociedad, pero también conlleva una gran responsabilidad ambiental. Los ingenieros civiles trabajan constantemente para minimizar el impacto ambiental de sus proyectos, adoptando prácticas sostenibles e innovadoras que buscan preservar el entorno natural para las generaciones futuras.

Conceptos Fundamentales en la Estructuración: Bases para la Ingeniería Civil

La estructuración en ingeniería civil implica la creación de diseños robustos y seguros para soportar cargas, resistir fuerzas externas y mantener la integridad de las construcciones. Antes de adentrarse en el diseño estructural, es vital comprender conceptos clave que son fundamentales para garantizar la estabilidad y la seguridad de las edificaciones.

Cargas Estructurales:

Las cargas estructurales incluyen las cargas gravitacionales (peso propio de la estructura y cargas aplicadas) y las cargas laterales (viento, sismo, presión del suelo).

Es crucial calcular y considerar estas cargas para diseñar estructuras capaces de resistirlas sin comprometer su integridad.

Esfuerzos y Deformaciones:

Los esfuerzos, como la compresión, tensión y cortante, son fuerzas internas que actúan sobre los materiales estructurales.

Las deformaciones, como la elongación, compresión o flexión, son respuestas físicas de los materiales ante los esfuerzos aplicados.

Propiedades de los Materiales:

Conocer las propiedades mecánicas de los materiales, como la resistencia, elasticidad, ductilidad y fragilidad, es esencial para elegir los materiales adecuados en el diseño estructural.

Estabilidad y Equilibrio:

La estabilidad de una estructura se relaciona con su capacidad para mantenerse en equilibrio bajo cargas externas y garantizar la seguridad.

El equilibrio estructural, donde las fuerzas y momentos se contrarrestan, es fundamental para evitar desplomes o colapsos.

Sistemas Estructurales:

Diversos sistemas estructurales, como vigas, columnas, losas y sistemas de arriostramiento, se utilizan para distribuir cargas y resistir fuerzas.

La elección del sistema estructural adecuado depende del tipo de estructura y las condiciones del entorno.

Normativas y Estándares:

Las normativas de diseño y construcción proporcionan directrices y criterios técnicos para asegurar la seguridad y calidad de las estructuras.

Los ingenieros deben seguir estas normativas y estándares para garantizar la conformidad legal y la seguridad de sus diseños.

Avances Tecnológicos:

La incorporación de software de modelado estructural y tecnologías innovadoras permite análisis más precisos y diseños más eficientes y seguros.

Educación Continua:

Los ingenieros civiles deben mantenerse actualizados con los avances en el campo de la ingeniería estructural mediante educación continua y desarrollo profesional.

Conclusión:

Los conceptos previos en la estructuración son los cimientos sobre los cuales se construyen diseños seguros y estables en ingeniería civil. Comprender y aplicar estos conceptos es esencial para la creación exitosa de estructuras resistentes y duraderas que cumplan con las necesidades de la sociedad moderna.

Las cargas estructurales son elementos fundamentales en el diseño y la ingeniería de estructuras, representando las fuerzas que actúan sobre una construcción y que deben ser consideradas meticulosamente para garantizar la estabilidad y seguridad de una edificación. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, comprender y evaluar estas cargas es esencial en todo proyecto de construcción.

Tipos de Cargas Estructurales:

Cargas Gravitacionales: Estas incluyen el peso propio de la estructura, como las losas, columnas, vigas y cualquier elemento de construcción, junto con cargas aplicadas, como muebles, equipos y la carga viva, que consiste en personas o actividades dinámicas.

Cargas Laterales: Son fuerzas horizontales que actúan sobre la estructura, como el viento, sismos, empuje del suelo y fuerzas de impacto. Estas cargas pueden influir significativamente en la estabilidad y el diseño de la estructura.

Consideraciones en la Evaluación de Cargas:

Estimación Precisa: La evaluación exacta de las cargas es crucial. Se utilizan normativas y códigos de construcción para determinar y calcular las cargas máximas esperadas en una estructura, considerando diferentes escenarios y condiciones.

Distribución de Cargas: Las cargas deben distribuirse adecuadamente a través de los elementos estructurales para evitar puntos de concentración de esfuerzos que puedan debilitar la estructura.

Factores de Seguridad: Se aplican factores de seguridad en los cálculos para asegurar que la estructura pueda resistir cargas que excedan las estimaciones, garantizando un margen de seguridad adecuado.

Impacto en el Diseño Estructural:

Las cargas estructurales influyen en la selección de materiales, dimensiones de los elementos estructurales y en la distribución de refuerzos para asegurar que la estructura pueda resistir las cargas previstas durante su vida útil.

Tecnologías y Herramientas de Análisis:

Se emplean software de modelado y análisis estructural para simular y evaluar el comportamiento de la estructura bajo diferentes cargas, permitiendo realizar diseños más precisos y eficientes.

Normativas y Estándares:

Los ingenieros civiles deben adherirse a normativas y estándares de construcción que establecen los requisitos mínimos de diseño y seguridad estructural para garantizar la integridad de las edificaciones.

Conclusiones:

Las cargas estructurales son elementos vitales en el diseño y construcción de cualquier estructura. La comprensión precisa de estas cargas, su correcta evaluación y aplicación en el diseño son fundamentales para garantizar la estabilidad, seguridad y durabilidad de las edificaciones.

Las vigas y columnas son elementos fundamentales en el diseño estructural, desempeñando roles específicos en la resistencia y estabilidad de las edificaciones. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, entender sus características, funciones y métodos de diseño es esencial para crear estructuras seguras y duraderas.

Vigas:

Las vigas son elementos estructurales horizontales que transfieren cargas principalmente en dirección perpendicular a su eje longitudinal. Sus funciones principales son:

Soporte de Cargas: Las vigas distribuyen las cargas verticales de la estructura y el peso propio hacia los pilares o columnas, transmitiéndolas al suelo de manera uniforme.

Resistencia a Flexión: Están diseñadas para resistir momentos de flexión causados por cargas y fuerzas aplicadas a la estructura.

Tipos de Vigas:

Vigas de Carga: Se utilizan para soportar cargas gravitacionales, como losas de techo, pisos o techos.

Vigas de Soporte: Se emplean para proporcionar apoyo a otros elementos estructurales, como vigas de borde o vigas de cimentación.

Columnas:

Las columnas son elementos verticales que transfieren cargas verticales hacia los cimientos, proporcionando soporte vertical a la estructura. Sus funciones clave son:

Resistencia a Compresión: Están diseñadas para soportar cargas verticales y resistir fuerzas compresivas.

Estabilidad Estructural: Proporcionan estabilidad lateral a la estructura y evitan movimientos indeseados.

Tipos de Columnas:

Columnas Interiores: Se encuentran dentro del perímetro de la estructura y soportan cargas internas, como las de losas y vigas.

Columnas Exteriores: Ubicadas en los bordes o esquinas de la construcción, proporcionan soporte adicional y resistencia a fuerzas laterales.

Diseño y Dimensionamiento:

El diseño de vigas y columnas implica cálculos estructurales para determinar las dimensiones adecuadas, el tipo de material y el refuerzo necesario para resistir las cargas aplicadas.

Materiales y Refuerzos:

Se utilizan materiales como el concreto, acero y madera, seleccionados según las necesidades estructurales y las cargas a soportar.

Se aplican refuerzos, como barras de refuerzo de acero, para mejorar la resistencia y capacidad de carga de vigas y columnas.

Avances en el Diseño:

Tecnologías modernas y software de análisis estructural permiten optimizar el diseño de vigas y columnas, garantizando su eficiencia y seguridad.

Conclusiones:

Las vigas y columnas son elementos esenciales en la ingeniería civil, desempeñando roles cruciales en la resistencia y estabilidad de las estructuras. Su diseño y dimensionamiento adecuados, combinados con materiales apropiados, son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de cualquier construcción.

La separación sísmica es una técnica fundamental en la ingeniería civil para reducir los efectos de los movimientos sísmicos en estructuras y edificaciones. Esta estrategia, vista desde la perspectiva de un ingeniero civil, se centra en minimizar la transferencia de energía sísmica a través de sistemas de aislamiento o dispositivos especializados. A continuación, se analizan sus aspectos principales:

Objetivo de la Separación Sísmica:

La separación sísmica tiene como objetivo principal reducir la transmisión de fuerzas y movimientos provenientes de un terremoto hacia la estructura de un edificio o infraestructura.

Principios de Funcionamiento:

Los sistemas de aislamiento sísmico emplean materiales flexibles o dispositivos, como aisladores de base, rodamientos, o dispositivos de deslizamiento, para disipar o absorber la energía generada por un terremoto.

Estos dispositivos permiten que la estructura se mueva independientemente del suelo, disminuyendo las fuerzas sísmicas transmitidas y minimizando daños.

Tipos de Sistemas de Aislamiento Sísmico:

Aisladores de Base: Utilizan elementos flexibles, como cojines de neopreno o dispositivos de elastómeros, colocados entre el cimiento y la estructura para amortiguar las vibraciones sísmicas.

Rodamientos Sísmicos: Emplean dispositivos de deslizamiento o rodamientos para permitir el movimiento relativo entre la base y la estructura.

Muelles de Aislamiento Sísmico: Son dispositivos que utilizan resortes metálicos o de goma para absorber y disipar la energía sísmica.

Ventajas de la Separación Sísmica:

Reduce significativamente el daño estructural y minimiza el riesgo de colapso durante terremotos.

Protege la integridad de la estructura y su contenido, proporcionando una mayor seguridad a los ocupantes.

Consideraciones Importantes:

El diseño de sistemas de separación sísmica debe ser cuidadoso y considerar aspectos como el peso y la geometría de la estructura, las características del suelo y las cargas sísmicas esperadas.

Se deben seguir las normativas y estándares de construcción específicos para garantizar la efectividad y seguridad de los sistemas de aislamiento sísmico.

Aplicaciones Prácticas:

Los sistemas de separación sísmica se utilizan en una amplia gama de estructuras, desde edificios altos y puentes hasta infraestructuras críticas como hospitales y centros de emergencia.

Conclusiones:

La separación sísmica es una técnica esencial en la ingeniería civil para proteger las estructuras y reducir el riesgo de daños durante eventos sísmicos. La implementación adecuada de sistemas de aislamiento sísmico contribuye significativamente a la seguridad y resiliencia de las edificaciones en áreas propensas a terremotos.

La zonificación sísmica

Es un proceso fundamental en la ingeniería civil que implica la división de áreas geográficas en distintas zonas según el riesgo y la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, la zonificación sísmica es crucial para el diseño y la construcción de estructuras seguras y resilientes. A continuación, se abordan sus aspectos principales:

Objetivos de la Zonificación Sísmica:

Identificar y delimitar áreas geográficas con niveles variables de riesgo sísmico.

Establecer criterios para el diseño sísmico de estructuras en función de la amenaza sísmica esperada en cada zona.

Factores Considerados en la Zonificación Sísmica:

Historial de actividad sísmica: Se evalúan datos históricos de terremotos para comprender la frecuencia y magnitud de los eventos sísmicos en una región.

Características geológicas: La geología local, como la composición del suelo y la presencia de fallas tectónicas, influye en la propagación y el impacto de los terremotos.

Modelos probabilísticos: Se utilizan modelos estadísticos para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos en diferentes áreas.

Clasificación de Zonas Sísmicas:

Las zonas sísmicas se clasifican en función del riesgo sísmico, generalmente designadas como zonas sísmicas de baja, media, alta y muy alta peligrosidad.

Estas zonas se identifican con base en la intensidad sísmica esperada y el periodo de retorno de los terremotos.

Importancia en el Diseño Sísmico:

La zonificación sísmica proporciona información crucial para el diseño de estructuras, permitiendo a los ingenieros adaptar las especificaciones de construcción a las condiciones sísmicas locales.

Las normativas de construcción incluyen disposiciones específicas para cada zona, estableciendo los requisitos mínimos para el diseño sísmico de edificaciones.

Evaluación y Actualización Periódica:

La zonificación sísmica se revisa y actualiza periódicamente para reflejar nuevos datos, avances científicos y cambios en la actividad sísmica de una región.

Esta revisión constante permite ajustar y mejorar las regulaciones de construcción en función de la evolución de la comprensión del riesgo sísmico.

Aplicaciones Prácticas:

La zonificación sísmica se utiliza como base para el diseño y la planificación urbana, la evaluación de riesgos, la toma de decisiones de políticas públicas y la preparación para desastres.

Conclusiones:

La zonificación sísmica es un componente esencial en la ingeniería civil, ya que proporciona información fundamental para el diseño de estructuras resilientes en áreas propensas a terremotos. La comprensión de las diferentes zonas sísmicas y la adaptación de las construcciones a sus características específicas son clave para reducir el riesgo y mitigar los daños en caso de eventos sísmicos.

El concepto de Centro de Masa y Centro de Rigidez es fundamental en la ingeniería civil, especialmente en el diseño y análisis de estructuras. Desde la perspectiva de un ingeniero civil, estos conceptos se refieren a puntos clave que

influyen en el comportamiento y la estabilidad de una estructura. A continuación, se describen estos conceptos y su relevancia en el campo de la ingeniería estructural:

Centro de Masa:

El Centro de Masa, también conocido como centro de gravedad, es el punto teórico en el cual se concentra toda la masa de un cuerpo o sistema. En una estructura, este punto es crucial para entender su comportamiento bajo la acción de la gravedad y las cargas aplicadas.

Importancia: El conocimiento del Centro de Masa es esencial para entender cómo las cargas se distribuyen y actúan sobre la estructura. Permite calcular la posición teórica de la masa total de la estructura y es relevante en el diseño de cimentaciones, distribución de cargas y análisis de estabilidad.

Centro de Rigidez:

El Centro de Rigidez, a diferencia del Centro de Masa, es un punto que representa la resistencia a las deformaciones y movimientos de una estructura ante la aplicación de cargas. Este punto se define como el centroide de las rigideces de los elementos estructurales.

Significado: El Centro de Rigidez es crucial en el análisis de la respuesta sísmica de una estructura. Determina cómo se distribuyen las fuerzas sísmicas y cómo se comportará la estructura frente a un terremoto.

Relación entre Centro de Masa y Centro de Rigidez:

En una estructura ideal, el Centro de Masa y el Centro de Rigidez pueden coincidir. Sin embargo, en estructuras reales, pueden estar desplazados, lo que resulta en diferentes comportamientos ante cargas estáticas y dinámicas.

Relevancia en la Ingeniería Civil:

La comprensión y el análisis del Centro de Masa y el Centro de Rigidez son esenciales en el diseño de estructuras resistentes y estables, especialmente en situaciones de cargas externas y eventos sísmicos.

Los ingenieros civiles emplean modelos matemáticos y herramientas de análisis estructural para determinar y evaluar estos puntos críticos, asegurando así que las estructuras estén diseñadas para resistir las cargas y eventos esperados.

Conclusiones:

El Centro de Masa y el Centro de Rigidez son conceptos fundamentales en la ingeniería civil que influyen significativamente en el diseño, análisis y comportamiento de las estructuras. La comprensión de estos puntos es esencial para garantizar la estabilidad y seguridad de las edificaciones frente a diversas condiciones de carga y eventos sísmicos.

2.3 Bases conceptuales o definición de términos básicos

Tasador: Persona profesional, cuyo criterio y ética se sustentan en los principios generales de justicia y equidad, y que en pleno uso de las facultades y limitaciones establecidas por la normativa coordina su actuación, investiga, analiza y estima el valor de los bienes. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Valoración: Una estimación del valor razonable de un activo, en un contexto y tiempo particular. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Valuación de Bienes Raíces: Es una ciencia interdisciplinaria que requiere amplia información de mercado y técnicas y métodos conocidos para determinar el valor comercial de los bienes inmuebles. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Bienes Raíces: Los bienes raíces se definen como la tierra y cualquier otra cosa hecha por el hombre. Es un elemento físico, tangible, visible y tocado, con todos sus apegos por encima y por debajo del suelo". (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Edificabilidad: Son las normas urbanísticas que permiten la intensidad y uso del suelo; Lo determina el gobierno de la ciudad; Depende del volumen de construcción que se pueda realizar en un terreno, esta cantidad se puede medir por la densidad de viviendas por hectárea o por el índice de edificabilidad. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Costos directos: Todos estos son costos directamente relacionados con la construcción.); a partir de este costo se aplica un factor de estimación de otros costos, teniendo en cuenta el costo total de la obra, este factor es la relación del costo total con el costo directo. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Gastos: Costos asociados con la producción de bienes o servicios; Es la cantidad de dinero necesaria para crear o producir bienes, bienes o servicios; Una vez que se han completado los bienes o prestado los servicios, el costo se convierte en un hecho histórico. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Tasador: Es un profesional colegiado que, en virtud de su formación y experiencia, está habilitado para los fines de tasación de inmuebles. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Valoración de Empresas: Valoración en la que se utilizan valores de libre mercado aplicando métodos directos e indirectos y otros métodos soportados. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Valuación: El procedimiento mediante el cual un valuador examina, estudia y analiza las cualidades y características de un bien en un momento dado para determinar su justo valor, de acuerdo con las normas de este reglamento. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Valor comercial: La relación económica entre el valor físico y el valor capitalizado de la renta, teniendo en cuenta el comportamiento del mercado para bienes de características similares. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

Valor: La utilidad de los bienes, expresada en términos monetarios, teniendo en cuenta la calidad que determina su valoración. (Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, 2021)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Población y selección de la muestra

3.1.1 Población

La población presente proyecto de investigación serán todos los centros comerciales ubicados en el distrito, provincia y departamento de Huánuco.

3.1.2 Muestra

La Muestra presente proyecto de investigación serán stands ubicación en la zona comercial de Huánuco, provincia y departamento de Huánuco.

3.2 Nivel, tipos y diseño de investigación

3.2.1 Enfoque

La presente investigación será de carácter **cuantitativo** ya que los datos fueron recolectados de una fuente primaria, mediante una encuesta en la zona comercial de la ciudad de Huánuco.

3.2.2 Alcance o nivel

La presente investigación será de carácter **explicativo**, ya que se busca explicar la relación entre las variables como el área, distancia de la puerta, edad del inmueble y ubicación; utilizando nuevos métodos para la estimación del valor comercial, en la zona comercial de la ciudad de Huánuco.

3.2.3 Diseño

La presente investigación será de carácter **no experimental** porque emplea el Reglamento Nacional de Tasaciones y nuevos métodos para la estimación del valor comercial de un predio ubicado en el Jr. Huánuco.

3.3 Métodos, técnicas e instrumentos

3.3.1 Para la recolección de datos

Las principales herramientas que se utilizarán en este estudio son: la observación manual, el análisis de documentos y el análisis de contenido. La recolección de datos se realizó acudiendo al área comercial de la ciudad de Huánuco donde se ubicaba cada variable comparable y luego completando una tabla de comparables donde cada variable comparable tenía sus propias variables cuantitativas. Los stands comparados para la selección son puestos comerciales que se han negociado recientemente, se están vendiendo o se han tasado.

3.3.2 Para la presentación de datos

Para la presentación de datos del presente trabajo investigativo se utilizó los siguientes medios:

- CIVIL 3D para ubicar los puntos exportados del GPS del centro comercial y calcular la distancia de cada stand a la puerta de manera más exacta y profesional.
- EXCEL para el procesamiento de los datos tanto aplicando el reglamento nacional de tasaciones y los nuevos métodos multicriterio.
- Ms Project para la elaboración del cronograma de actividades

3.4 Procedimiento

Existen dos formas de procesar los datos obtenidos de los resultados de este estudio: el procesamiento manual y el procesamiento electrónico. En este caso, se utilizará el formulario manual. Este proceso resultante implica el uso de archivos tabulados para la consistencia de la información obtenida, las soluciones alternativas no serán retenidas ya que se consideran aplicables a grandes volúmenes de información. En cuanto al análisis de datos y de acuerdo con los objetivos e hipótesis, se utilizará un método descriptivo, el cual se realiza en dos etapas: En la primera etapa se obtienen los datos en el registro del stand de comercio. En la segunda fase, para estandarizar los resultados, se utilizará finalmente un método agregado y cuadro multicriterio, con el objetivo de establecer conclusiones y generalizar los resultados de la presente investigación.

3.5 Consideraciones éticas

Esta investigación es netamente de autoridad de los tesisistas, en esta investigación se revisó diversas fuentes de donde se obtuvo la información necesaria para desarrollar este trabajo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Procesamiento de datos

4.1.1 Memoria descriptiva

1.Nombre de la persona natural que solicita la tasación

Bach.*****

2.Nombre de la propietaria o posesionaria

CENTRO COMERCIAL “HUÁNUCO PLAZA”

3.Situación registral del predio

No obtenido.

4.Objeto de la tasación

Determinar la contribución de los nuevos métodos para la estimación del valor comercial de un predio ubicado en el Jr. Aguilar N °542 al Reglamento Nacional de Tasaciones, Huánuco - Huánuco -2022.

5.Método y Reglamentación Empleada

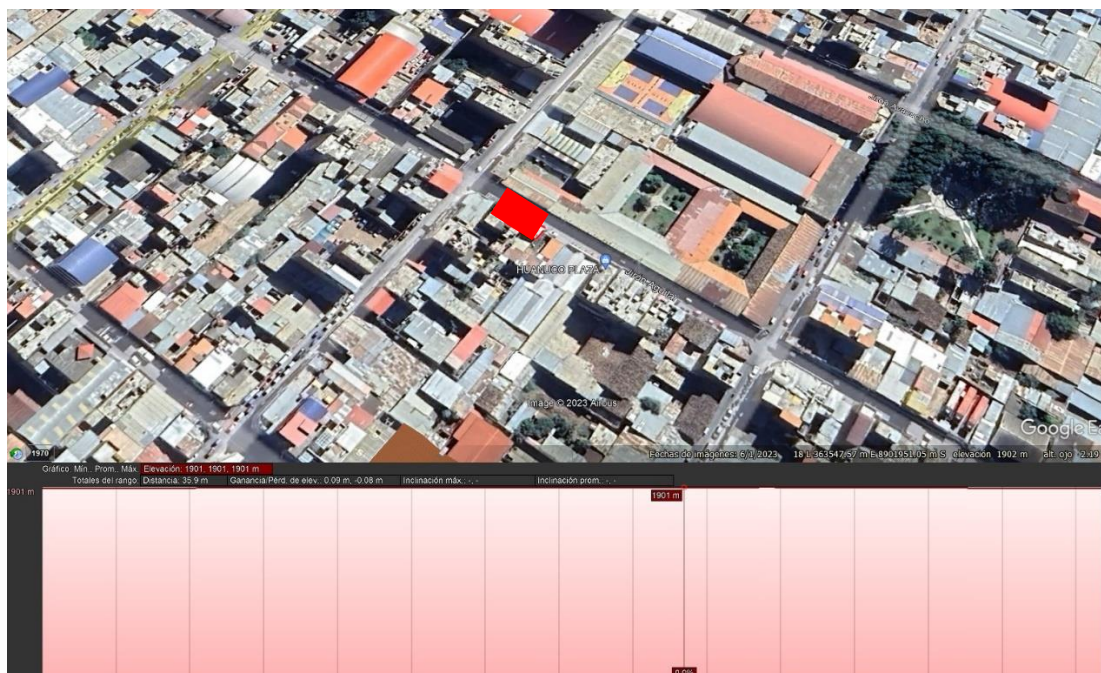
Método

La Valuación Comercial del predio se realizó previo estudio de la documentación, inspección ocular y toma de fotografías.

Para la valuación del terreno se utilizó los Valores Arancelarios del distrito de Huánuco que fueron convertidos a Valores Comerciales mediante un factor de comercialización (\$8.00 dólares) y el tipo de cambio vigente (1 dólar=4.01 soles).

Para la valuación de la edificación se usó los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para la Sierra, proporcionados por el docente de la asignatura.

Figura 12
Ubicación del centro comercial



Fuente: Elaboración propia

Reglamentación empleada

La presente valuación se realizó en base a los lineamientos establecidos en el Reglamento Nacional de Tasaciones aprobada con Resolución Ministerial N° 172-2016-VIVIENDA.

6.Fecha de inspección ocular y/o fecha a la cual está referida la tasación

Fecha de Inspección ocular.

La inspección ocular se realizó el miércoles 20 de octubre de 2022.

Fecha a la cual está referida la tasación

La tasación está referida al viernes 29 de octubre de 2022.

7.Ubicación del predio

Nombre de la vía pública que da frente al predio: Jirón Aguilar

Numeración Municipal: 1040

Referencia: A 460 m de la plaza de Armas

Distrito: Huánuco.

Provincia: Huánuco.

Departamento: Huánuco.

Para mayores detalles se adjunta el Plano de Ubicación del Predio en los anexos.

8.Zonificación y uso actual del predio Zonificación

De acuerdo al Plano de Zonificación de usos de suelo del distrito de Huánuco contemplada en el Plan de Desarrollo Urbano 2019 el predio se encuentra en una Zona de Comercio (C).

Uso Actual del predio: El uso actual del predio está destinado a un centro comercial.

9.Área del terreno y área de la edificación

En la siguiente tabla se muestra el área ocupada por cada planta de la edificación y el área total del terreno.

Tabla 12
Cuadro de Áreas

Descripción	Área
-------------	------

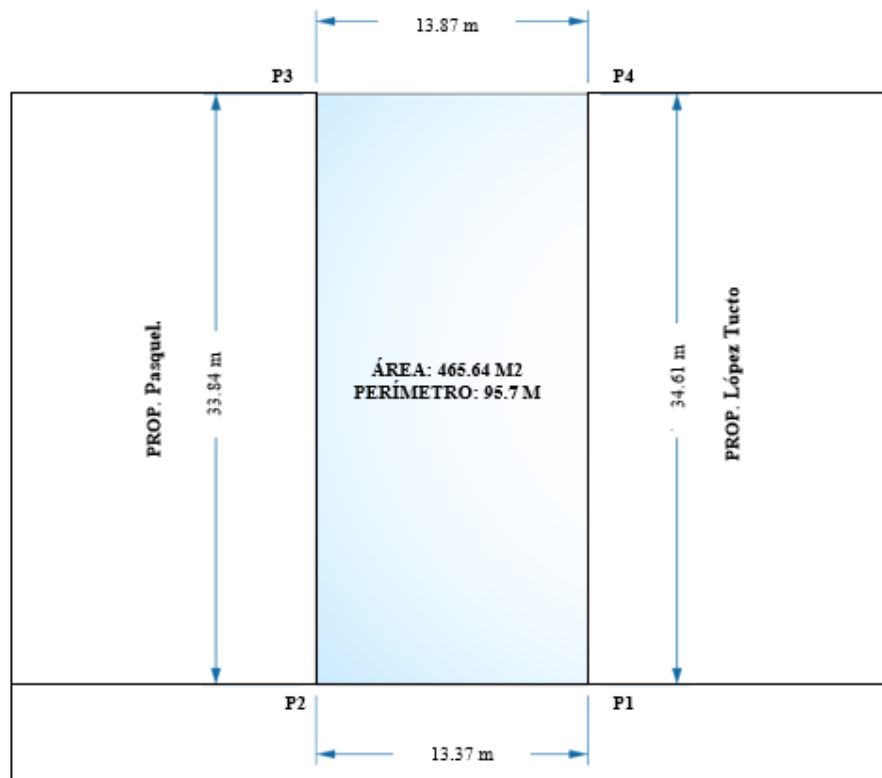
Área ocupada por la primera planta	451.68 m ²
Área ocupada por la segunda planta	404.54 m ²
Área total del terreno	465.64 m ²

Fuente: Elaboración propia

10.Linderos y perímetro

Para describir los linderos se graficó el plano perimétrico del terreno.

Figura 13
Linderos y perímetro



Fuente: Elaboración propia

Colindancias

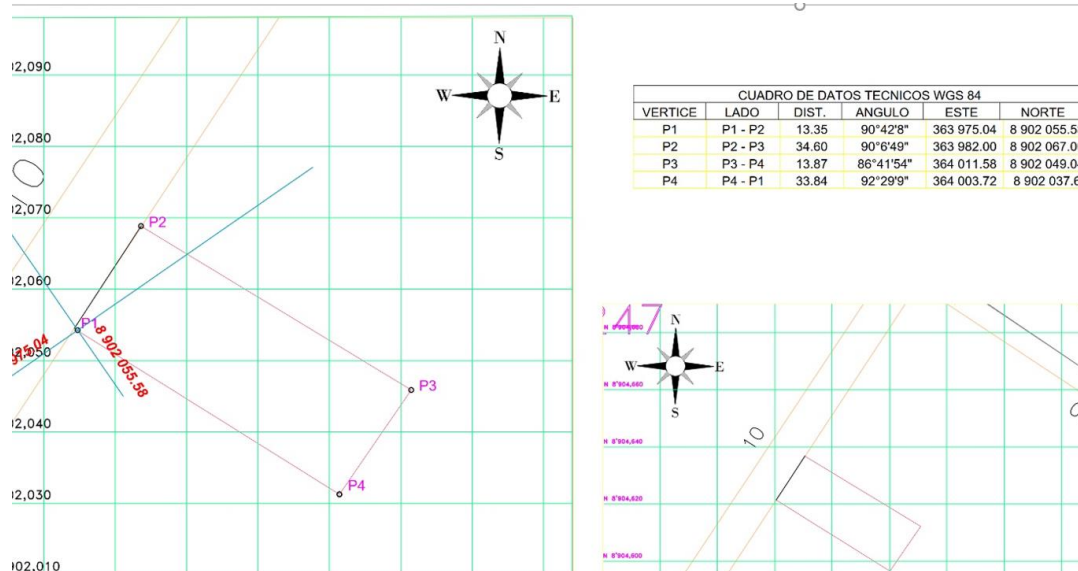
Por el frente, línea recta P1P2 de 13.37 ml que colinda con el Jirón Aguilar.

Por la Derecha entrando, línea recta que forma un ángulo interno de $90^{\circ} 42' 8''$ con la línea P1P2 de 33.84 ml, que colinda con la propiedad de la familia López Tucto.

Por la izquierda entrando, línea recta que forma un ángulo interno de $90^{\circ} 6' 49''$ con la línea P1P2 de 34.61 ml, que colinda con la propiedad de la Familia Pasquel.

Por el fondo, línea recta que forma un ángulo interno de $86^{\circ} 41' 54''$ con la línea P2P3 de 13.87 ml que colinda con la propiedad de la Municipalidad provincial de Huánuco.

Figura 14
Coordenadas del centro comercial



Fuente: Elaboración propia

11.Descripción del predio

A. Descripción General

El predio urbano es un terreno irregular con un frente de 13.37 ml, un área de 465.64 m² y un perímetro de 95.7 ml sobre la cual existe una edificación de material noble de dos plantas que ocupan todo el terreno.

Las primera y segunda planta son utilizadas como centro comercial, en el cual está dividido por stands y escaleras con tragaluz.

B. Distribución de planta

Primera planta: Cuenta con pasadizo, stands para comercio y baños.

Segunda planta: Cuenta con voladizo, pasadizo, stands para comercio y baños.

C. Características técnicas de la edificación

- **Sistema estructural:** Aporticado, con columnas y vigas de amarre de concreto armado.
- **Losa aligerada horizontal unidireccional:** Para techo y entrepiso e=0.20 m.
- **Piso:** 100% Cerámica nacional.
- **Puertas:** En los stands de Vidrio templado
- **Ventanas:** Vidrio templado.
- **Revestimiento:** en los muros está revestido de mortero, arena y cemento
- **Baños:** Cuenta con baños con mayólica blanca parcial con agua fría.
- **Instalaciones Eléctricas y Sanitarias:** Agua fría, corriente monofásica., teléfono empotrado.

D. Obras complementarias

- **Pasamano y barandas metálico de acero inoxidable 2" diámetro, 30 ml, cerco metálico.** 35 metros lineales
- **Techo: Estructura metálica y policarbonato.**
- **Tanque elevado de plástico de 2 m³**
- **Portones:** Portón de fierro con plancha metálica de 3m x 3m de altura
- **Caja de registro de concreto de 10"x20"**
- **Escaleras de concreto. Armado y acabado.** 9.90 m³

Tabla 13
Cuadro de áreas techadas

Descripción	Área techada
Primera planta	465.64 m ²
Segunda planta	465.64 m ²
ÁREA DEL TERRENO	465.64 m²

Fuente: Elaboración propia

E. Antigüedad, estado de conservación y depreciación Antigüedad

Se obtuvo la antigüedad de acuerdo a lo consultado a la propietaria del predio.

Tabla 14
Cuadro de antigüedad

Descripción	Año de construcción	Antigüedad
Primera planta	2006	15 años
Segunda planta	2007	14 años

Fuente: Elaboración propia

Estado de Conservación

Tabla 15
Cuadro de Estado de Conservación

Descripción	Estado de conservación
Primera planta	Bueno
Segunda planta	Bueno

Fuente: Elaboración propia

Depreciación

Tabla 16
Porcentaje de Depreciación para Casa habitación, departamentos para viviendas incluido los ubicados en edificios

ANEXO I

TABLA N° 01
PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN POR ANTIGÜEDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN SEGÚN EL MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE PARA CASA HABITACIÓN, DEPARTAMENTOS PARA VIVIENDAS INCLUIDO LOS UBICADOS EN EDIFICIOS

Antigüedad (en años)	Material Estructural Predominante	ESTADO DE CONSERVACIÓN			
		Muy Bueno %	Bueno %	Regular %	Malo %
Hasta 5 Años	Concreto Ladrillo Liviano/Adobe	0 0 5	5 8 15	10 20 30	55 60 65
Hasta 10 Años	Concreto Ladrillo Liviano/Adobe	0 3 10	5 11 20	10 23 35	55 63 70
Hasta 15 Años	Concreto Ladrillo Liviano/Adobe	3 6 15	8 14 25	13 26 40	58 66 75
Hasta 20 Años	Concreto Ladrillo Liviano/Adobe	6 9 20	11 17 30	16 29 45	61 69 80
Hasta 25 Años	Concreto Ladrillo Liviano/Adobe	9 12 25	14 20 35	19 32 50	64 72 85
Hasta 30 Años	Concreto Ladrillo Liviano/Adobe	12 15 30	17 23 40	22 35 55	67 75 90

Fuente: Reglamento Nacional de Tasaciones (2016).

Tabla 17
Cuadro de Depreciación

Descripción	Depreciación
Primera planta	8%
Segunda planta	8%

Fuente: Elaboración propia

12. Características e Infraestructura de servicios urbanos del entorno del predio

Características del entorno del predio

El predio se encuentra ubicado en una zona céntrica de la ciudad, Jirón Aguilar N° 1040, tiene una calle pavimentada y veredas en buenestado de conservación.

Además, el predio se encuentra cerca a los siguientes centros.

- Iglesia La Catedral.
- Plaza de Armas de la ciudad de Huánuco
- Municipalidad Provincial de Huánuco.
- Mercado modelo de Huánuco.

Infraestructura de servicios urbanos del entorno del predio

El entorno del predio cuenta con habilitación urbana y con los siguientes servicios.

- Energía eléctrica pública.
- Desagüe
- Agua Potable y drenaje
- Cobertura telefónica y de internet

13.Servidumbres

El predio valuado no consigna servidumbres.

14.Gravámenes y cargas

Se desconoce los gravámenes y cargas que presenta el predio.

15.Fuente y procedencia de la información

Para realizar la tasación, se hizo la inspección ocular satisfactoriamente, pudiendo definir las características técnicas de la edificación y mediciones.

Para obtener las dimensiones del predio se utilizó el Plano Urbanístico, Perimétrico, Ubicación y Localización del predio elaborado por el grupo.

16.Observaciones

Existencia de voladizos que aumentan el área de los stands ubicados en la parte del frente de la edificación, también existen tragaluz en la zona de las escaleras y segunda planta.

4.1.2 Tasación del predio

Para la tasación, se hará la tasación del terreno y de los puestos comerciales que han sido construido y forman parte de la edificación.

Valor del terreno

Realizaremos los cálculos de 8 stands comerciales de la Galería Comercial “HUÁNUCO PLAZA” ubicado en el Jr. Aguilar N °542.

1.-STAND 1

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

0

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comunSi 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
43.77 m ²	→	9.401 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	9.401 %
pisos	2
a total de una galeria	4.70 %
expresado en area	21.89 m ²

De igual forma para las areas de uso comun primer nivelsi 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
91.50 m ²	→	19.650 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m ²
TIENDA S/N	19.649 m ²
TIENDA CIFRA	18.441 m ²
TIENDA PARADISE	24.928 m ²
TIENDA TATTO	19.989 m ²
TIENDA IPANEMA	24.789 m ²
TIENDA TIZZA	22.141 m ²
TIENDA TOTTO	17.183 m ²
STAND	16.295 m ²
STAND DE VENTA DE VESTID	21.883 m ²
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m ²
STAND SIN USO	17.462 m ²
TIENDA MARCY'S	21.352 m ²
TIENDA MARCY'S	51.493 m ²
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m ²
STAND VACIO 2	19.649 m ²
STAND VACIO 3	18.441 m ²
STAND VACIO 4	24.928 m ²
STAND VACIO 5	19.989 m ²
STAND VACIO 6	20.182 m ²
STAND VACIO 7	22.141 m ²
STAND VACIO 8	44.754 m ²
STAND VACIO 9	16.295 m ²
STAND VACIO 10	17.393 m ²
STAND VACIO 11	17.462 m ²
STAND VACIO 12	21.352 m ²
STAND VACIO 13	31.066 m ²
STAND VACIO 14	25.064 m ²
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m ²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m ²

area exclusivo	19.650 %
pisos	2
a total de una galeria	9.825 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
proporcionalidad	0.13
expresado en area	5.947 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de las areas parciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	21.89 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/227,494.85

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	5.95 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/61,809.54

VAT=	S/289,304.39
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	43.77 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	11.893 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	55.67 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/32,809.26

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/8,761.10

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/41,570.36
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoll.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F*	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c° armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Σ todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.063941537
VOC=	S/5,356.81
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND BOTICA INKA FARMA	S/336,231.56

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

2.-STAND PELO DE OSOS

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

$$VUA = S / 324 / m^2$$

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m2	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m2
A =	465.64 m2
3(f^2) =	3 x (13.37^2)
3(f^2) =	536.2707

como $A < 3f^2$

$$VT = A \times VUC$$

$$VT = S / 4,839,824.91$$

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m2 equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m2	→	100 %	
17.39 m2	→	3.735 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	3.735 %
pisos	2
a total de una galeria	1.87 %
expresalo en area	8.70 m2

De igual forma para las areas de uso comun primer nivel

si 465.64 m2 equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m2	→	100 %	
91.50 m2	→	19.650 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m2
TIENDA S/N	19.649 m2
TIENDA CIFRA	18.441 m2
TIENDA PARADISE	24.928 m2
TIENDA TATTO	19.989 m2
TIENDA IPANEMA	24.789 m2
TIENDA TIZZA	22.141 m2
TIENDA TOTTO	17.183 m2
STAND	16.295 m2
STAND DE VENTA DE VESTID	21.883 m2
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m2
STAND SIN USO	17.462 m2
TIENDA MARCY'S	21.352 m2
TIENDA MARCY'S	51.493 m2
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m2
STAND VACIO 2	19.649 m2
STAND VACIO 3	18.441 m2
STAND VACIO 4	24.928 m2
STAND VACIO 5	19.989 m2
STAND VACIO 6	20.182 m2
STAND VACIO 7	22.141 m2
STAND VACIO 8	44.754 m2
STAND VACIO 9	16.295 m2
STAND VACIO 10	17.393 m2
STAND VACIO 11	17.462 m2
STAND VACIO 12	21.352 m2
STAND VACIO 13	31.066 m2
STAND VACIO 14	25.064 m2
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m2
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m2

area exclusivo	19.650 %
pisos	2
a total de una galeria	9.825 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
proporcionalidad	0.05
expresado en area	2.363 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de las areas parciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	8.70 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/90,390.21

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	2.36 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/24,558.70

VAT=	S/114,948.90
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	17.39 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	4.726 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	22.12 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/13,036.06

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/3,481.04

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/16,517.09
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoIII.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación " para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F*	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c° armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Σ todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.025405801
VOC=	S/2,128.42
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND PELO DE OSO	S/133,594.41

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

3.-TIENDA PARADISE

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
24.93 m ²	→	5.354 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	5.354 %
pisos	2
a total de una galeria	2.68 %
expresalo en area	12.46 m ²

De igual forma para las areas de uso comun del primer nivel

si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
91.50 m ²	→	19.650 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.7746
TIENDA S/N	19.6486
TIENDA CIFRA	18.4411
TIENDA PARADISE	24.9284
TIENDA TATTO	19.9892
TIENDA IPANEMA	24.7891
TIENDA TIZZA	22.1413
TIENDA TOTTO	17.1829
STAND	16.2946
STAND DE VENTA DE VESTIDOS	21.8825
TIENDA PELO DE OSO	17.3929
STAND SIN USO	17.462
TIENDA MARCY'S	21.3524
TIENDA MARCY'S	51.4933
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.1146
STAND VACIO 2	19.6486
STAND VACIO 3	18.4411
STAND VACIO 4	24.9284
STAND VACIO 5	19.9892
STAND VACIO 6	20.1817
STAND VACIO 7	22.1413
STAND VACIO 8	44.7542
STAND VACIO 9	16.2946
STAND VACIO 10	17.3929
STAND VACIO 11	17.462
STAND VACIO 12	21.3524
STAND VACIO 13	31.0657
STAND VACIO 14	25.0639
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m ²

area exclusivo	19.650 %
pisos	2
a total de una galeria	9.825 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
prporcionalidad	0.07
expresalo en area	3.386 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de la sa reas arciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	12.46 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/129,551.90

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	3.39 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/35,198.79

VAT=	S/164,750.69
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	24.93 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	6.773 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	31.70 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/18,683.95

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/4,989.20

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/23,673.15
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoIII.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F°	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c° armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Σ todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.036412902
VOC=	S/3,050.55
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND PARADISSE	S/191,474.39

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capítulo VI artículo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

4.- STAND TIENDA TIZZA

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
22.14 m ²	→	4.755 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	4.755 %
pisos	2
a total de una galeria	2.38 %
expresalo en area	11.07 m ²

De igual forma para las areas de uso comun del primer nivel

si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
91.50 m ²	→	19.650 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m ²
TIENDA S/N	19.649 m ²
TIENDA CIFRA	18.441 m ²
TIENDA PARADISE	24.928 m ²
TIENDA TATTO	19.989 m ²
TIENDA IPANEMA	24.789 m ²
TIENDA TIZZA	22.141 m²
TIENDA TOTTO	17.183 m ²
STAND	16.295 m ²
STAND DE VENTA DE VESTIDO	21.883 m ²
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m ²
STAND SIN USO	17.462 m ²
TIENDA MARCY'S	21.352 m ²
TIENDA MARCY'S	51.493 m ²
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m ²
STAND VACIO 2	19.649 m ²
STAND VACIO 3	18.441 m ²
STAND VACIO 4	24.928 m ²
STAND VACIO 5	19.989 m ²
STAND VACIO 6	20.182 m ²
STAND VACIO 7	22.141 m ²
STAND VACIO 8	44.754 m ²
STAND VACIO 9	16.295 m ²
STAND VACIO 10	17.393 m ²
STAND VACIO 11	17.462 m ²
STAND VACIO 12	21.352 m ²
STAND VACIO 13	31.066 m ²
STAND VACIO 14	25.064 m ²
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m²

area exclusivo	19.650 %
pisos	2
a total de una galeria	9.825 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
prorporcionalidad	0.07
expresalo en area	3.008 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de las areas parciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	11.07 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/115,067.45

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	3.01 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/31,263.42

VAT=	S/146,330.87
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	22.14 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	6.016 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	28.16 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/16,595.01

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/4,431.39

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/21,026.39
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoIII.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F*	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c* armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(2 todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.032341786
VOC=	S/2,709.49
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND TIZZA	S/170,066.75

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

5.- STAND TATTO

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
19.99 m ²	→	4.293 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	4.293 %
pisos	2
a total de una galeria	2.15 %
expresalo en area	9.99 m ²

De igual forma para las areas de uso comun primer nivel

si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
91.50 m ²	→	19.650 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m ²
TIENDA S/N	19.649 m ²
TIENDA CIFRA	18.441 m ²
TIENDA PARADISE	24.928 m ²
TIENDA TATTO	19.989 m²
TIENDA IPANEMA	24.789 m ²
TIENDA TIZZA	22.141 m ²
TIENDA TOTTO	17.183 m ²
STAND	16.295 m ²
STAND DE VENTA DE VESTID	21.883 m ²
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m ²
STAND SIN USO	17.462 m ²
TIENDA MARCY'S	21.352 m ²
TIENDA MARCY'S	51.493 m ²
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m ²
STAND VACIO 2	19.649 m ²
STAND VACIO 3	18.441 m ²
STAND VACIO 4	24.928 m ²
STAND VACIO 5	19.989 m ²
STAND VACIO 6	20.182 m ²
STAND VACIO 7	22.141 m ²
STAND VACIO 8	44.754 m ²
STAND VACIO 9	16.295 m ²
STAND VACIO 10	17.393 m ²
STAND VACIO 11	17.462 m ²
STAND VACIO 12	21.352 m ²
STAND VACIO 13	31.066 m ²
STAND VACIO 14	25.064 m ²
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m ²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m ²

area exclusivo	19.650 %
pisos	2
a total de una galeria	9.825 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
prporcionalidad	0.06
expresalo en area	2.715 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de la sa reas arciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	9.99 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/103,883.07

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	2.72 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/28,224.66

VAT=	S/132,107.73
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	19.99 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	5.431 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	25.42 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL * (1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/14,982.00

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL * (1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/4,000.66

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/18,982.66
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoIII.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación, para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F*	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c° armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Σ todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.029198215
VOC=	S/2,446.13
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND TATTO	S/153,536.53

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

6.- STAND SN N° 3

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
18.44 m ²	→	3.960 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	3.960 %
pisos	2
a total de una galeria	1.98 %
expresalo en area	9.22 m ²

De igual forma para las areas de uso comun primer nivel

si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %	
56.71 m ²	→	12.179 %	(corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m ²
TIENDA S/N	19.649 m ²
TIENDA CIFRA	18.441 m ²
TIENDA PARADISE	24.928 m ²
TIENDA TATTO	19.989 m ²
TIENDA IPANEMA	24.789 m ²
TIENDA TIZZA	22.141 m ²
TIENDA TOTTO	17.183 m ²
STAND	16.295 m ²
STAND DE VENTA DE VESTID	21.883 m ²
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m ²
STAND SIN USO	17.462 m ²
TIENDA MARCY'S	21.352 m ²
TIENDA MARCY'S	51.493 m ²
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m ²
STAND VACIO 2	19.649 m ²
STAND VACIO 3	18.441 m ²
STAND VACIO 4	24.928 m ²
STAND VACIO 5	19.989 m ²
STAND VACIO 6	20.182 m ²
STAND VACIO 7	22.141 m ²
STAND VACIO 8	44.754 m ²
STAND VACIO 9	16.295 m ²
STAND VACIO 10	17.393 m ²
STAND VACIO 11	17.462 m ²
STAND VACIO 12	21.352 m ²
STAND VACIO 13	31.066 m ²
STAND VACIO 14	25.064 m ²
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m ²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m ²

area exclusivo	12.179 %
pisos	2
a total de una galeria	6.089 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
proporcionalidad	0.05
expresado en area	1.553 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de las areas parciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	9.22 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/95,837.66

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	1.55 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/16,138.33

VAT=	S/111,975.99
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	18.44 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	3.105 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	21.55 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/13,821.69

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/2,287.50

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/16,109.19
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoIII.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F*	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c* armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Z todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.026936906
VOC=	S/2,256.69
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND TATTO	S/130,341.87

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

7.- STAND SN N° 7

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %
17.39 m ²	→	3.735 % (corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	3.735 %
pisos	2
a total de una galeria	1.87 %
expresalo en area	8.70 m ²

De igual forma para las areas de uso comun primer nivel

si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m ²	→	100 %
56.71 m ²	→	12.179 % (corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m ²
TIENDA S/N	19.649 m ²
TIENDA CIFRA	18.441 m ²
TIENDA PARADISE	24.928 m ²
TIENDA TATTO	19.989 m ²
TIENDA IPANEMA	24.789 m ²
TIENDA TIZZA	22.141 m ²
TIENDA TOTTO	17.183 m ²
STAND	16.295 m ²
STAND DE VENTA DE VESTID	21.883 m ²
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m ²
STAND SIN USO	17.462 m ²
TIENDA MARCY'S	21.352 m ²
TIENDA MARCY'S	51.493 m ²
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m ²
STAND VACIO 2	19.649 m ²
STAND VACIO 3	18.441 m ²
STAND VACIO 4	24.928 m ²
STAND VACIO 5	19.989 m ²
STAND VACIO 6	20.182 m ²
STAND VACIO 7	22.141 m ²
STAND VACIO 8	44.754 m ²
STAND VACIO 9	16.295 m ²
STAND VACIO 10	17.393 m ²
STAND VACIO 11	17.462 m ²
STAND VACIO 12	21.352 m ²
STAND VACIO 13	31.066 m ²
STAND VACIO 14	25.064 m ²
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m ²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m ²

area exclusivo	12.179 %
pisos	2
a total de una galeria	6.089 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
prrrporcionalidad	0.05
expresalo en area	1.464 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de la sa reas arciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	8.70 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/90,390.21

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	1.46 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/15,221.02

VAT=	S/105,611.23
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	17.39 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	2.929 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	20.32 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/13,036.06

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/2,157.48

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/15,193.54
--------------	--------------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexoIII.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación 'para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F°	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c° armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Σ todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.025405801
VOC=	S/2,128.42
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND TATTO	S/122,933.18

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

8.- STAND SN N° 6

DETERMINAMOS EL VALOR UNICO ARANSELARIO DE LA TIENDA TIZZA

VUA= Valor unico aranselario

VUA= S/ 324 /m²

factor de conversion comercial =		\$ 8.00
tipo de cambio =		S/4.01
VUC=	324 x 8 x 4.13	
VUC=	S/ 10394 /m ²	

Determinamos la relacion de area y frentes:

A =	465.64 m ²
A =	465.64 m ²
3(f ²) =	3 x (13.37 ²)
3(f ²) =	536.2707

como $A < 3f^2$

VT= A x VUC

VT= S/4,839,824.91

Distribucion proporcional de area de terreno matriz en funcion a las areas de uso exclusivo y uso comun

Si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m² → 100 %
 20.18 m² → 4.334 % (corresponde a la proyeccion vertical de cala galeria)

pero como esta proyeccion tiene 2 galerias tipicos

area exclusivo	4.334 %
pisos	2
a total de una galeria	2.17 %
expresalo en area	10.09 m ²

De igual forma para las areas de uso comun primer nivel

si 465.64 m² equivale al 100% de la superficie de terreno

465.64 m² → 100 %
 56.71 m² → 12.179 % (corresponde a la proyeccion vertical de cada pasadizo)

pero como esta proyeccion tiene 5 pasadisos de circulacion de uso comun

PRIMER PISO	AREA
BOTICA INKA FARMA	43.775 m ²
TIENDA S/N	19.649 m ²
TIENDA CIFRA	18.441 m ²
TIENDA PARADISE	24.928 m ²
TIENDA TATTO	19.989 m ²
TIENDA IPANEMA	24.789 m ²
TIENDA TIZZA	22.141 m ²
TIENDA TOTTO	17.183 m ²
STAND	16.295 m ²
STAND DE VENTA DE VESTID	21.883 m ²
TIENDA PELO DE OSO	17.393 m ²
STAND SIN USO	17.462 m ²
TIENDA MARCY'S	21.352 m ²
TIENDA MARCY'S	51.493 m ²
SEGUNDO PISO	AREA
STAND VACIO 1	49.115 m ²
STAND VACIO 2	19.649 m ²
STAND VACIO 3	18.441 m ²
STAND VACIO 4	24.928 m ²
STAND VACIO 5	19.989 m ²
STAND VACIO 6	20.182 m ²
STAND VACIO 7	22.141 m ²
STAND VACIO 8	44.754 m ²
STAND VACIO 9	16.295 m ²
STAND VACIO 10	17.393 m ²
STAND VACIO 11	17.462 m ²
STAND VACIO 12	21.352 m ²
STAND VACIO 13	31.066 m ²
STAND VACIO 14	25.064 m ²
PASADISO PRIMER NIVEL	91.500 m ²
PASADISO SEGUNDO NIVEL	56.710 m ²

area exclusivo	12.179 %
pisos	2
a total de una galeria	6.089 %
proporcionalidad	area stan/(Σ todo las areas de los stan 1 nivel)
prporcionalidad	0.06
expresalo en area	1.699 m2

conclusion: teniendo el valor unitario del terreno podemos determinar el valor de cada una de la sa reas arciales, y el valor total como sumatoria de las areas parciales

1. VALOR DE AREAS DE USO EXCLUSIVOS

A=	10.09 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/104,883.49

2. VALOR DE AREAS DE USO COMUN

A=	1.70 m2
VUC=	S/10,393.92
VTUE=	S/17,661.58

VAT=	S/122,545.07
------	--------------

REALIZAMOS LA TASACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

VALOR DE LA EDIFICACION DEL STAN DE MATERIAL NOBLE

AREA DEL PRIMER NIVEL USO EXCLUSIVO	20.18 m2
AREA DEL PRIMER NIVEL USO COMUN	3.398 m2

PARTIDA	CODIGO	VALOR UNITARIO S/*m2
Muros y columnas	B	340.88
Techos	C	143.33
Pisos	D	93.53
Puertas y Ventanas	C	146.01
Revestimientos	F	71.58
Baños	E	14.46
inst. elec. Y sanit	F	32.35
TOTAL		S/842.14

descripcion	GALERIA 1	
area techada (m2)	23.58 m2	
antigüedad (años)	15 años	
material predominante	concreto	
estado de conservacion	bueno	11%
uso	galeria	
depreciacion (%)	0.11	0.11

valor de la edificación de material noble de uso exclusivo	
VEUE	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUE	22.14m2x s/842.14/m2 x (1-0.11)
VEUE	S/15,126.28

valor de la edificación de material noble de uso comun	
VEUC	A * VALOR UNITARIO TOTAL*(1-DEPRECIACION)
VEUC*	6.01m2x s/827.68/m2 x (1-0.11)
VEUC	S/2,503.41

ojo no se toma en cuenta baños

TOTAL	S/17,629.69
-------	-------------

**VALOR DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS
INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES**

tomando como referencia los valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra (Huánuco) al 31 de octubre del 2019 (anexolll.3) y la tabla N° 15 de factor de depreciación para bienes muebles, enseres, equipos de oficina y respuestos en condiciones buenas se tiene un factor de depreciación de 0.90 a 0.51 teniendo como promedio 0.705.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	V.U.	C.D	F.D	C.D	F°	VOC
9	pasamanos y varandas	35	m.l	178.79	0.705	4411.64325	0.68	2999.91741
12	tanque elevado de plastico de 2m3	1	und	1049.67	0.705	740.01735	0.68	503.211798
19	techos- estructura metalica policarbonato.	465.64	m2	249	0.705	81740.7738	0.68	55583.7262
24	portones	9	m2	312.13	0.705	1980.46485	0.68	1346.7161
36	caja de registro de concreto 10"x20"	1	und	228.32	0.705	160.9656	0.68	109.456608
54	escalera de c° armado	9.9	m3	4895.37	0.705	34167.23492	0.68	23233.7197
VOC TOTAL								83776.7478

PROPORCIONALIDAD	area stan/(Σ todo las areas de los stan 2 niveles)
proporcionalidad	0.029479399
VOC=	S/2,469.69
VALOR COMERCIAL DEL STAND	=VAT + VEUE + VEUC + VOC
VALOR COMERCIAL DEL STAND TATTO	S/142,644.45

CONCLUSION: El valor obtenido se obtuvo usando el reglamento nacional de tasaciones capitulo VI articulo 38 - 41 estos datos son aproximados ya que de acuerdo a la oferta y demanda puede tener un precio mayor.

RESUMEN DE LOS VALORES COMERCIALES DE LOS 8 STANDS COMERCIALES

RESUMEN	
STAND BOTICA INCA FARMA	S/336,231.56
STAND PELO DE OSO	S/133,594.41
STAND TIENDA PARADISSE	S/191,474.39
STAND TIENDA TIZA	S/170,066.75
STAND TIENDA TATTO	S/153,536.53
STAND SN 3	S/130,341.87
STAND SN 10	S/122,933.18
STAND SN 6	S/142,644.45

CONCLUSIONES: Se realizo el la valuacion comercial de los 8 stand tomando en cuenta el reglamento de tasaciones en su articulo VI del articulo 38 - 41 y tambien se utilizo depresaciones en funcion a su area, los cuales nos dio resuldos mas reales, aunque estos valores puede variar dependiendo de la demanda de la zona.

En el caso pa los stand del segundo nivel se realizo una depreciacion del 10%, una de las razones por la que se realizo es que por el tiempo de 15 años que tiene la edificacion y hasta ahorita no se logra alquilar los tand por completo, otro de los casos es la poca visibilidad que puede ver desde la parte de la calle hacia el segundo nivel en todo caso puede ser usados para oficinas.

4.1.3 Tasación con el método baricentro

STANDS COMERCIALES

20

CUADRO N° 01											
STANDS DE LA ZONA COMERCIAL DE HUÁNUCO, 2021											
UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA	DIST A LA PUERTA		EDAD	PISO (NIVEL)	
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	50.00 m2	0.50 m		35.00 años	1.00	
	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 58,170.00	15.00 m2	2.00 m		7.00 años	1.00	
JR. ABTAO 816	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 58,170.00	15.00 m2	2.00 m		7.00 años	1.00	
	4	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 46,750.00	15.00 m2	6.00 m		7.00 años	1.00	
	5	STAND 4	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 46,750.00	15.00 m2	6.00 m		7.00 años	1.00	
	6	STAND 5	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 42,430.00	15.00 m2	8.00 m		7.00 años	1.00	
	7	STAND 6	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 42,430.00	15.00 m2	8.00 m		7.00 años	1.00	
	8	STAND 7	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 42,430.00	15.00 m2	8.00 m		7.00 años	1.00	
	9	STAND 8	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 40,860.00	15.00 m2	10.00 m		7.00 años	1.00	
	10	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 38,350.00	15.00 m2	12.00 m		7.00 años	1.00	
	JR. HUALLAYCO 949	11	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	14.00 m2	2.00 m		21.00 años	1.00
		12	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	14.00 m2	2.00 m		21.00 años	1.00
13		STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	14.00 m2	2.00 m		21.00 años	1.00	
14		STAND 4	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 48,000.00	14.00 m2	6.00 m		21.00 años	1.00	
15		STAND 5	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 47,500.00	14.00 m2	6.00 m		21.00 años	1.00	
16		STAND 6	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 47,000.00	14.00 m2	6.00 m		21.00 años	1.00	
17		STAND 7	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 56,000.00	15.00 m2	8.00 m		21.00 años	1.00	
18		STAND 8	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 56,000.00	15.00 m2	8.00 m		21.00 años	1.00	
19		STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	15.00 m2	10.00 m		21.00 años	1.00	
20		STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	15.00 m2	10.00 m		21.00 años	1.00	

CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

$$\frac{N * (\alpha_c * p)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} =$$

$$\frac{20(1.64 \times 0.4)^2}{1 + (0.1^2(20 - 1))} =$$

8

CUADRO N° 02											
STANDS DE LA ZONA COMERCIAL DE HUÁNUCO, 2021											
UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA	DIST A LA PUERTA		EDAD	PISO (NIVEL)	
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	50.00 m2	0.50 m		35.00 años	1.00	
JR. ABTAO 816	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 58,170.00	15.00 m2	2.00 m		7.00 años	1.00	
	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 58,170.00	15.00 m2	2.00 m		7.00 años	1.00	
JR. HUALLAYCO 949	11	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	14.00 m2	2.00 m		21.00 años	1.00	
	12	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	14.00 m2	2.00 m		21.00 años	1.00	
	13	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	14.00 m2	2.00 m		21.00 años	1.00	
	19	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	15.00 m2	10.00 m		21.00 años	1.00	
	20	STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	15.00 m2	10.00 m		21.00 años	1.00	
	GALERIA "CORNEJO"	21	COMPARABLE X	HUANUCO	GALERIA CORNEJO-TIZZI	\$ -	22.14 m2	3.00 m		15.00 años	1.00

Escogidos aleatoriamente

DATOS DEL INMUEBLE A EVALUAR

CUANTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES VARIABLES, DEL INMUEBLE QUE SE PRETENDE VALORAR

CUADRO N° 03		
VARIABLES	VALOR	RANGO DE VALOR
ÁREA (M2)	22.14 m2	OK
DISTANCIA DE LA PUERTA(M)	3.00 m	OK
EDAD (AÑOS)	15.00 años	OK
UBICACIÓN (PISO)	1.00	OK

SELECCIÓN DE COMPARABLES Y VARIABLES A UTILIZAR

PLANO

CRITERIO DE CHAUVENET

El criterio de Chauvenet nos servirá para determinar que comparables cuentan con variables que no están comprendidas dentro del rango de los valores máximos y mínimos o cuales son los que cuentan con una distorsión muy grande con respecto a la media.

CUADRO N° 04										
STANDS DE LA ZONA COMERCIAL DE HUÁNUCO. 2021										
UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA	DIST A LA PUERTA	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)	
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	50.00 m2	0.50 m2	35.00	1.00	
JR. ABTAO 816	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 58,170.00	15.00 m2	2.00 m2	7.00	1.00	
	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 58,170.00	15.00 m2	2.00 m2	7.00	1.00	
JR. HUALLAYCO 949	4	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	14.00 m2	2.00 m2	21.00	1.00	
	5	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	14.00 m2	2.00 m2	21.00	1.00	
	6	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	14.00 m2	2.00 m2	21.00	1.00	
	7	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	15.00 m2	10.00 m2	21.00	1.00	
	8	STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	15.00 m2	10.00 m2	21.00	1.00	
JR. DOS DE MAYO 1040	9	COMPARABLE X	HUANUCO	GALERIA CORNEJO-TIENDA TIZZA	\$ -	22.14 m2	3.00 m2	15.00	1.00	
MEDIA						19.349 m2	3.722 m2	18.778 m2	1.000 m2	
DESVIACIÓN ESTANDAR						11.773 m2	3.615 m2	8.511 m2	0.000 m2	

DESVIACIÓN A LA MEDIA

Se utiliza la desviación a la media para determinar si el valor de cuantificación las variables están dentro del rango de valores aceptables.

$$Desviación a la media = D_m = r_i - r_m$$

Dónde:

D_m es la Desviación a la Media.

r_i es la Media.

r_m es el valor de la variable cuantitativa.

CUADRO N° 05										
STANDS DE LA ZONA COMERCIAL DE HUÁNUCO. 2021										
UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA (M2)	DIST A LA PUERTA	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)	
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	50.00	0.50	35.00	1	
JR. ABTAO 816	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	5.02	1.83	11.78	0.00	
	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	5.02	1.83	11.78	0.00	
JR. HUALLAYCO 949	4	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	6.02	1.83	2.22	0.00	
	5	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	6.02	1.83	2.22	0.00	
	6	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	6.02	1.83	2.22	0.00	
	7	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	5.02	6.17	2.22	0.00	
	8	STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	5.02	6.17	2.22	0.00	
JR. DOS DE MAYO 1040	9	COMPARABLE X	HUANUCO	GALERIA CORNEJO-TIENDA TIZZA	\$ -	2.12	0.83	3.78	0.00	
MEDIA						20.016	3.833	18.778	1.000	
						1	29.98	3.33	16.22	0.00
						2	5.02	1.83	11.78	0.00
						3	5.02	1.83	11.78	0.00
						4	6.02	1.83	2.22	0.00
						5	6.02	1.83	2.22	0.00
						6	6.02	1.83	2.22	0.00
						7	5.02	6.17	2.22	0.00
						8	5.02	6.17	2.22	0.00
						9	2.12	0.83	3.78	0.00

CUADRO N° 05										
DESVIACIÓN A LA MEDIA DE CADA VARIABLE										
UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA (M2)	DIST A LA PUERTA	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)	
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	29.98	3.33	16.22	0.00	
JR. ABTAO 816	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	5.02	1.83	11.78	0.00	
	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	5.02	1.83	11.78	0.00	
JR. HUALLAYCO 949	4	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	6.02	1.83	2.22	0.00	
	5	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	6.02	1.83	2.22	0.00	
	6	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	6.02	1.83	2.22	0.00	
	7	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	5.02	6.17	2.22	0.00	
	8	STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	5.02	6.17	2.22	0.00	
JR. DOS DE MAYO 1040	9	COMPARABLE X	HUANUCO	GALERIA CORNEJO-TIENDA TIZZA	\$ -	2.12	0.83	3.78	0.00	
MEDIA						20.016	3.833	18.778	1.000	

COCIENTE ENTRE LA DESVIACIÓN A LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR (P)

$$P_i = \frac{D_m}{s}$$

Dónde:

P_i es el cociente.

D_m es la distancia a la Media.

S es la Desviación Estándar.

CUADRO N° 06
COCIENTE ENTRE LA DESVIACIÓN A LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Pi)

UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA (M2)	DIST A LA PUERTA	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	29.98	3.33	16.22	0.00
JR. ABTAO 816	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	5.02	1.83	11.78	0.00
	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	5.02	1.83	11.78	0.00
	4	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	6.02	1.83	2.22	0.00
JR. HUALLAYCO 949	5	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	6.02	1.83	2.22	0.00
	6	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	6.02	1.83	2.22	0.00
	7	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	5.02	6.17	2.22	0.00
	8	STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	5.02	6.17	2.22	0.00
JR. DOS DE MAYO 1040	9	COMPARABLE X	HUANUCO	GALERIA CORNEJO-TIENDA TIZZA	\$ -	2.12	0.83	3.78	0.00
DESVIACIÓN ESTANDAR						20.02	3.83	18.78	1.00

1	1.50	0.87	0.86
2	0.25	0.48	0.63
3	0.25	0.48	0.63
4	0.30	0.48	0.12
5	0.30	0.48	0.12
6	0.30	0.48	0.12
7	0.25	1.61	0.12
8	0.25	1.61	0.12
9	0.11	0.22	0.20

CUADRO N° 06
COCIENTE ENTRE LA DESVIACIÓN A LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Pi)

UBICACIÓN	N°	USO	LUGAR	NOMBRE	PRECIO (DOLARES)	AREA	DIST A LA PUERTA	EDAD	PISO (NIVEL)
JR GENERAL PRADO 548	1	TIENDA	HUANUCO	SYSTECOM	\$ 240,000.00	1.50	0.87	0.86	0.00
JR. ABTAO 816	2	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	0.25	0.48	0.63	0.00
	3	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "LA CONFIANZ	\$ 19,450.32	0.25	0.48	0.63	0.00
	4	STAND 1	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 55,000.00	0.30	0.48	0.12	0.00
JR. HUALLAYCO 949	5	STAND 2	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 54,000.00	0.30	0.48	0.12	0.00
	6	STAND 3	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 53,500.00	0.30	0.48	0.12	0.00
	7	STAND 9	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 57,000.00	0.25	1.61	0.12	0.00
	8	STAND 10	HUANUCO	GALERIAS "HUALLAYCO"	\$ 39,000.00	0.25	1.61	0.12	0.00
JR. DOS DE MAYO 1040	9	COMPARABLE X	HUANUCO	GALERIA CORNEJO-TIENDA TIZZA	\$ -	0.11	0.22	0.20	0.00
DESVIACIÓN ESTANDAR						13.73	3.91	8.51	0.00

CUADRO N° 07- PUNTOS CRITICOS DE CHAUVENET

Número de datos	Punto crítico (P _{ch})
3	1.38
4	1.54
5	1.65
6	1.73
7	1.80
8	1.86
9	1.92
10	1.96
12	2.03
15	2.13

Fuente: Aznar y Gujardo (2012)

OBSERVACIÓN:

TODOS LOS VALORES ESTAN EN EL RANGO DE VALORES DEL
PUNTO CRÍTICO DE CHAUVENET

CÁLCULO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

CUADRO N° 08							
RELACIÓN ENTRE LE VALOR Y EL ÁREA							
N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	AREA (M2)	(X- \bar{X})	(Y- \bar{Y})	(X- \bar{X}) ²	(Y- \bar{Y}) ²	(X- \bar{X})*(Y- \bar{Y})
1	\$ 4,800.00	50.00	979.61	31.00	959630	961.0000	30367.82143
2	\$ 3,878.00	15.00	57.61	-4.00	3319	16.0000	-230.4285714
3	\$ 3,878.00	15.00	57.61	-4.00	3319	16.0000	-230.4285714
4	\$ 3,928.57	14.00	108.18	-5.00	11703	25.0000	-540.8928571
5	\$ 3,857.14	14.00	36.75	-5.00	1351	25.0000	-183.75
6	\$ 3,821.43	14.00	1.04	-5.00	1	25.0000	-5.178571429
7	\$ 3,800.00	15.00	-20.39	-4.00	416	16.0000	81.57142857
8	\$ 2,600.00	15.00	-1220.39	-4.00	1489359	16.0000	4881.571429
MEDIA	\$ 3,820.39	19.00					34140.29

S_{XY} 4267.54

S_x 593.91

S_y 12.54

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

$r = 0.5732$

57.32%

CUADRO N° 09							
RELACIÓN ENTRE LE VALOR Y DISTANCIA A LA PUERTA							
N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	DIST A LA PUERTA (M)	(X- \bar{X})	(Y- \bar{Y})	(X- \bar{X}) ²	(Y- \bar{Y}) ²	(X- \bar{X})*(Y- \bar{Y})
1	\$ 4,800.00	0.50	979.61	-3.31	959630	10.9727	-3244.948661
2	\$ 3,878.00	2.00	57.61	-1.81	3319	3.2852	-104.4129464
3	\$ 3,878.00	2.00	57.61	-1.81	3319	3.2852	-104.4129464
4	\$ 3,928.57	2.00	108.18	-1.81	11703	3.2852	-196.0736607
5	\$ 3,857.14	2.00	36.75	-1.81	1351	3.2852	-66.609375
6	\$ 3,821.43	2.00	1.04	-1.81	1	3.2852	-1.877232143
7	\$ 3,800.00	10.00	-20.39	6.19	416	38.2852	-126.1808036
8	\$ 2,600.00	10.00	-1220.39	6.19	1489359	38.2852	-7551.180804
MEDIA	\$ 3,820.39	3.81					-11395.70

S_{XY} -1424.46

S_x 593.91

S_y 3.85

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

$r = -0.6223$

-62.23%

CUADRO N° 10

RELACIÓN ENTRE LE VALOR Y EDAD

N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	EDAD (AÑOS)	(X- \bar{X})	(Y- \bar{Y})	(X- \bar{X}) ²	(Y- \bar{Y}) ²	(X- \bar{X})*(Y- \bar{Y})
1	\$ 4,800.00	35.00	979.61	15.75	959630	248.0625	15428.8125
2	\$ 3,878.00	7.00	57.61	-12.25	3319	150.0625	-705.6875
3	\$ 3,878.00	7.00	57.61	-12.25	3319	150.0625	-705.6875
4	\$ 3,928.57	21.00	108.18	1.75	11703	3.0625	189.3125
5	\$ 3,857.14	21.00	36.75	1.75	1351	3.0625	64.3125
6	\$ 3,821.43	21.00	1.04	1.75	1	3.0625	1.8125
7	\$ 3,800.00	21.00	-20.39	1.75	416	3.0625	-35.6875
8	\$ 2,600.00	21.00	-1220.39	1.75	1489359	3.0625	-2135.6875
MEDIA	\$ 3,820.39	19.25					12101.50

S_{xy} 1512.69

S_x 593.91

S_y 8.97

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

$r = 0.2839$

28.39%

CUADRO N° 11

MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN

	ÁREA	DISTANCIA A LA PUERTA(M)	EDAD
VALOR	57.32%	-62.23%	28.39%

Se puede apreciar como todas las variables están dentro de un rango medio de correlación, esto nos indica que la relación entre ellas es aceptable y pueden vincularse con la variable dependiente valor.

MÉTODO BARICÉNTRICO

$$V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{X_1 + X_2 + \dots + X_n} * X$$

$$V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}} * X$$

CUADRO N° 12
CALCULO DE LA INVERSA

CUADRO N° 12					
RELACIÓN ENTRE LE VALOR Y EL ÁREA					
N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	AREA (M2)	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)
1	\$ 4,800.00	48.00	0.50	35.00	1
2	\$ 3,878.00	15.00	2.00	7.00	1
3	\$ 3,878.00	15.00	2.00	7.00	1
4	\$ 3,928.57	14.00	2.00	21.00	1
5	\$ 3,857.14	14.00	2.00	21.00	1
6	\$ 3,821.43	14.00	2.00	21.00	1
7	\$ 3,800.00	15.00	10.00	21.00	1
8	\$ 2,600.00	15.00	10.00	21.00	1
9		22.15	3.00	15.00	1

CUADRO N° 12					
CALCULO DE LA INVERSA					
N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	AREA (M2)	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)
1	\$ 4,800.00	0.021	2.000	0.029	1
2	\$ 3,878.00	0.067	0.500	0.143	1
3	\$ 3,878.00	0.067	0.500	0.143	1
4	\$ 3,928.57	0.071	0.500	0.048	1
5	\$ 3,857.14	0.071	0.500	0.048	1
6	\$ 3,821.43	0.071	0.500	0.048	1
7	\$ 3,800.00	0.067	0.100	0.048	1
8	\$ 2,600.00	0.067	0.100	0.048	1
9	0.00	0.045	0.333	0.067	1
		0.547	5.033	0.619	

CUADRO N° 13					
NORMALIZACION DE VARIABLES					
N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	AREA (M2)	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)
1	\$ 4,800.00	0.04	0.397	0.05	1
2	\$ 3,878.00	0.12	0.099	0.23	1
3	\$ 3,878.00	0.12	0.099	0.23	1
4	\$ 3,928.57	0.13	0.099	0.08	1
5	\$ 3,857.14	0.13	0.099	0.08	1
6	\$ 3,821.43	0.13	0.099	0.08	1
7	\$ 3,800.00	0.12	0.020	0.08	1
8	\$ 2,600.00	0.12	0.020	0.08	1
9	0.00	0.08	0.066	0.11	1
	\$ 30,563.14	1.00	1.00	1.00	

HALLANDO VALORES POR VARIABLE

VALOR_Area VA = \$ 2,522.85

VALOR_Distancia VD = \$ 2,024.05

VALOR_Edad VE = \$ 3,291.42

ECUACIÓN:

$$V = 0.333VA + 0.333VD + 0.333VE$$

$$V = \boxed{\$ 2,610.16} /M2$$

$$AREA = 22.14 M2$$

$$\text{VALOR TOTAL DE COMPARABLE X} = \boxed{\$ 57,788.9}$$

COMPARACIÓN DE RESULTADOS

100	170066.75	Norma
x	231733.489	Método

$$\text{Incremento} = \mathbf{36.26 \%}$$

4.1.4 Método de ratios

MÉTODO DE RATIOS**CALCULO DE RATIOS****VARIABLE ÁREA**

$$R_A = \$ 33,312.97$$

$$\text{VALOR COMPARABLE X} = \$ 2,749.83 / \text{m}^2$$

$$\text{AREA DE COMPARABLE X: } 22.14 \text{ M}^2$$

$$\text{VALOR DE COMPARABLE X: } \$ 60,881.26$$

VARIABLE DISTANCIA

$$R_D = \$ 32,730.74$$

$$\text{VALOR COMPARABLE X} = \$ 2,167.60$$

$$\text{AREA DE COMPARABLE X: } 22.14 \text{ M}^2$$

$$\text{VALOR DE COMPARABLE X: } \$ 47,990.64$$

VARIABLE EDAD

$$R_E = \$ 34,251.80$$

$$\text{VALOR COMPARABLE X} = \$ 3,688.66$$

$$\text{AREA DE COMPARABLE X: } 22.14 \text{ M}^2$$

$$\text{VALOR DE COMPARABLE X: } \$ 81,666.83$$

RATIOS AREA

1	31773.43
2	34805.67
3	34805.67
4	35154.23
5	35154.23
6	35154.23
7	34805.67
8	34805.67
9	33312.97
PROMEDIO	\$ 34,419.09

RATIOS DISTANCIA

1	50714.67
2	33934.08
3	33934.08
4	33934.08
5	33934.08
6	33934.08
7	31182.67
8	31182.67
9	32730.74
PROMEDIO	\$ 35,343.80

RATIOS DISTANCIA

1	32042.00
2	39732.09
3	39732.09
4	33110.07
5	33110.07
6	33110.07
7	33110.07
8	33110.07
PROMEDIO	\$ 34,632.07

4.1.5 Método de entropía

Se basa en la premisa de que una variable tendrá más peso mientras más diversidad haya en las evaluaciones de las alternativas.

Para calcularla, debemos tener en cuenta lo siguiente:

$$E_j = - K \sum_i a_{ij} \log a_{ij}$$

Donde:

$$K = \frac{1}{\log m}$$

m = Número de alternativas(en nuestro caso, los comparativos) = 18

a_{ij} = Variables normalizadas

Ya previamente realizado el cálculo de la inversa y la normalizada de cada variable se obtendrá la siguiente tabla.

CUADRO N° 14					
LOGARITMOS BASE 10 DE VARIABLES					
N°	PRECIO UNITARIO (DOLARES/M2)	AREA (M2)	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	EDAD (AÑOS)	PISO (NIVEL)
1	\$ 4,800.00	-1.42	-0.40	-1.34	1
2	\$ 3,878.00	-0.91	-1.00	-0.64	1
3	\$ 3,878.00	-0.91	-1.00	-0.64	1
4	\$ 3,928.57	-0.88	-1.00	-1.11	1
5	\$ 3,857.14	-0.88	-1.00	-1.11	1
6	\$ 3,821.43	-0.88	-1.00	-1.11	1
7	\$ 3,800.00	-0.91	-1.70	-1.11	1
8	\$ 2,600.00	-0.91	-1.70	-1.11	1
9	0.00	-1.08	-1.18	-0.97	1
	\$ 30,563.14	-8.81	-10.00	-9.15	

A		D		E	
AREA (M2)	AXLOGA	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	DXLOGD	EDAD (AÑOS)	EXLOGE
0.0381	-0.05	0.397	-0.159	0.05	-0.06
0.1219	-0.11	0.099	-0.100	0.23	-0.15
0.1219	-0.11	0.099	-0.100	0.23	-0.15
0.1306	-0.12	0.099	-0.100	0.08	-0.09
0.1306	-0.12	0.099	-0.100	0.08	-0.09
0.1306	-0.12	0.099	-0.100	0.08	-0.09
0.1219	-0.11	0.020	-0.034	0.08	-0.09
0.1219	-0.11	0.020	-0.034	0.08	-0.09
0.0825	-0.09	0.066	-0.078	0.11	-0.10
	-0.94	1.00	-0.80	1.00	-0.89

CALCULO DE K

$$K = 1.048$$

$$E_A = 0.980$$

$$E_D = 0.842$$

$$E_E = 0.931$$

Hallando la diversidad:

$$D_j = 1 - E_j$$

$$D_A = 0.020$$

$$D_D = 0.158$$

$$D_E = 0.069$$

$$\text{SUMATORIA}(D_j) = 0.247$$

Hallando PESOS FINALES O PONDERADOS

$$w_j = D_j / \sum_j D_j$$

Donde:

w_j = Peso de cada variable

D_j = Diversidad de cada variable

$\sum_j D_j$ = Suma de las Diversidades

ENTONCES:

$$W_{\text{AREA}} = 0.0794$$

$$W_{\text{DIST}} = 0.6407$$

$$W_{\text{EDAD}} = 0.2798$$

Hallando RATIOS

Tomamos los valores hallados con el método baricéntrico:

$R_A =$	\$ 33,312.97
$R_D =$	\$ 32,730.74
$R_E =$	\$ 34,251.80

CUADRO N° 15

VALOR UNITARIO POR CADA VARIABLE

	AREA (M2)	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	EDAD (AÑOS)
VALOR COMPARABLE X	2749.83	2167.60	3688.66
PESO VARIABLE NORMALIZADA	0.0794	0.6407	0.2798
VALOR UNITARIO (US\$/M2)	\$ 218.47	\$ 1,388.87	\$ 1,032.12

$$\text{VALOR UNITARIO FINAL (US$/M2)} = \$ 2,639.46$$

VALOR TOTAL FINAL DEL COMPARABLE X , CON UN ÁREA DE 22.14 M2

$$\text{VT} = \$ 58,437.67$$

$$\text{VT} = \text{VAXAREA}$$

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Presentar la contrastación de los resultados del trabajo de investigación

La presente tesis tiene como hipótesis general “La implementación de nuevos métodos para la estimación del valor comercial de un predio ubicado en el Jr. Aguilar N °542, contribuirá significativamente al Reglamento Nacional de Tasaciones, Huánuco - Huánuco -2022.” Las ventajas que ofrecen los nuevos métodos presentado en la tesis son múltiples. Por un lado, se vuelve mucho más fácil insertar las características de un determinado activo para obtener el valor de mercado. Debemos tener en cuenta que estos nuevos métodos son más complejos respecto a los presentados en el reglamento nacional de tasaciones por ello se recomienda un conocimiento mínimo en el ámbito de las tasaciones y estadística. En la valorización tradicional presentada por el reglamento nacional de tasaciones se puede encontrar algunas deficiencias, que se deben a la falta de aplicación de métodos modernos que ayuden a los expertos a realizar su trabajo de forma rápida y eficiente o a la falta de normativas modernas y actualizadas.

Tabla 18
Resumen de resultados de método Baricéntrico

M BARICENTRICO		
HALLANDO VALORES POR VARIABLE		$V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}} * X$
VALOR_Area	VA = \$	2,522.85
VALOR_Distancia	VD = \$	2,024.05
VALOR_Edad	VE = \$	3,291.42
ECUACIÓN:		
V = 0.333VA+0.333VD+0.333VE		
	V =	\$ 2,610.16 /M2
	AREA =	22.14 M2
VALOR TOTAL DE COMPARABLE X = \$ 57,788.9		
COMPARACIÓN DE RESULTADOS		
100	170066.75	Norma
x	231733.489	Método
Incremento =		36.26 %

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
Resumen de resultado de método ratios-variable área

VARIABLE ÁREA

R_A =	\$ 33,312.97	30563/(1-0.08)
VALOR COMPARABLE X =	\$ 2,749.83	/m2
AREA DE COMPARABLE X:	22.14	M2
VALOR TOTAL DE COMPARABLE X:	\$ 60,881.26	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Resumen de resultado de método ratios-variable distancia

VARIABLE DISTANCIA

$R_D =$ \$ 32,730.74

VALOR COMPARABLE X = \$ 2,167.60

AREA DE COMPARABLE X: 22.14 M2

VALOR TOTAL DE COMPARABLE X: \$ 47,990.64

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21
Resumen de resultado de método ratios-variable edad

VARIABLE EDAD

$R_E =$ \$ 34,251.80

VALOR COMPARABLE X = \$ 3,688.66

AREA DE COMPARABLE X: 22.14 M2

VALOR TOTAL DE COMPARABLE X: \$ 81,666.83

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22
Resumen de resultado de método entropía

CUADRO N° 15			
VALOR UNITARIO POR CADA VARIABLE			
	AREA (M2)	DISTANCIA A LA PUERTA (M)	EDAD (AÑOS)
VALOR COMPARABLE X	2749.83	2167.60	3688.66
PESO VARIABLE NORMALIZADA	0.0794	0.6407	0.2798
VALOR UNITARIO (US\$/M2)	\$ 218.47	\$ 1,388.87	\$ 1,032.12

$$\text{VALOR UNITARIO FINAL (US$/M2)} = \$ 2,639.46$$

VALOR TOTAL FINAL DEL COMPARABLE X, CON UN ÁREA DE 22.14 M2

VT =	\$ 58,437.67
-------------	---------------------

VT=VAXAREA

Fuente: Elaboración propia

DEL MÉTODO BARICÉNTRICO

La variación de los resultados con respecto al valor tasado con la norma de tasaciones 2016 y la aplicación del método de BARICÉNTRICO son significativos:

Habiéndose obtenido la ecuación (Valor de inmueble en US\$/M2):

$$V = 0.333V_A + 0.333V_D + 0.333V_E$$

Con las variables Área(m2), Distancia a la puerta(m) y Edad(años) y al tener el comparable X con un área de 22.14 m2 se obtuvo el valor comercial del inmueble: \$ 57,788.9

En el caso de los resultados de la aplicación del método Baricéntrico en soles tenemos: S/. 231,733.489 y en comparación al valor de S/170,066.75 obtenido con la norma de Tasaciones 2016 notamos que hay incremento del 36.26% al utilizar el método baricéntrico.

DEL MÉTODO DE RATIOS

La variación de los resultados con respecto al valor tasado con la norma de tasaciones 2016 y la aplicación del método de RATIOS son significativos:

En el caso de la variable “Área (m²)” hay incremento del 44% con respecto al valor de S/170,066.75 obtenido con la norma.

En el caso de la variable “Distancia a la puerta (metros)” hay incremento del 13% con respecto al valor de S/170,066.75 obtenido con la norma. Siendo este valor el más cercano al comparado.

En el caso de la variable “Edad (Años)” hay incremento del 93% con respecto al valor de S/170,066.75 obtenido con la norma. Siendo este valor el más lejano al comparado.

DEL MÉTODO DE ENTROPÍA

La variación de los resultados con respecto al valor tasado con la norma de tasaciones 2016 y la aplicación del método de ENTROPÍA son significativos:

Con las variables Área(m²), Distancia a la puerta(m) y Edad(años) y al tener el comparable X con un área de 22.14 m² se obtuvo el valor comercial del inmueble: \$ 58,437.67

En el caso de los resultados de la aplicación del método entropía en soles tenemos: S/. 233,750.68 y en comparación al valor de S/170,066.75 obtenido con la norma de Tasaciones 2016 notamos que hay incremento del 37.45% al utilizar el método de entropía.

CONCLUSIONES

- Se concluye que emplear el método baricentro disminuye el alto grado de incertidumbre que presenta actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones para determinar el valor comercial de inmuebles urbanos.
- Se concluye que el método usado para hallar el valor comercial de un stand de una galería usando el Reglamento Nacional de Tasaciones, pudimos llegar a la conclusión que es un método muy práctico de realizar y eficiente, que usando unos valores de depreciación en función a las áreas nos muestra resultado que se asemejan a la realidad.
- Se concluye que los beneficios del método Baricéntrico son optimos ya que es un método que nos ayuda a simplificar situaciones complejas, permitiendo avanzar paso a paso hacia la búsqueda de una solución, con toda transparencia. Por ello también puede ser aplicados para la valoración de otros tipos de bienes como propiedades de terrenos de cultivo, Bienes patrimoniales, maquinarias, oficinas, etc.
- Se concluye que la ventaja y beneficio que ofrece el método de Baricéntrico son diversos, ya que por una parte facilita insertar las características de un inmueble que en este caso es un centro comercial.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda en base a la norma de tasaciones 2016, el método usado para hallar el valor comercial de un stand de una galería usando el Reglamento Nacional de Tasaciones, pudimos llegar a la conclusión que es un método muy práctico de realizar y eficiente, que usando unos valores de depreciación en función a las áreas nos muestra resultado que se asemejan a la realidad. Un mejor estudio de la norma y sus artículos, así como una mejor interpretación en base a la experiencia y la elaboración de trabajos similares, con el objetivo de obtener los resultados más justos y reales.
- Se recomienda en base al método baricentrico un estudio más profundo de los métodos sintéticos, en este caso del método usado: le baricéntrico y su posible concatenación con otros métodos como complemento para la obtención de resultados más confiables. En cuanto al método baricéntrico, contar con mayor información y resolución de ejercicios prácticos similares a lo efectuado en el presente trabajo. Además de realizar comparaciones con otros métodos para una validación óptima.
- Se recomienda que al existir un incremento significativo con la aplicación del método baricéntrico, es necesario utilizar otro método para establecer una confiabilidad del uso de los métodos sintéticos en estos procedimientos de tasaciones comerciales en nuestro entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carlos, G. U. (2020). *Diseño del complejo deportivo municipal San José, distrito San José, provincia Pacasmayo – La Libertad*. La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.
- Concepto.pe. (2022). *Concepto.pe*. Fonte: <https://concepto.de/>
- DePerú. (2020). *DePerú*. Fonte: <https://www.deperu.com/centros-poblados/matibamba-56220>
- Guardado Acosta, J. (2022). *Determinación de la variación del valor comercial mediante tasaciones usando el factor de influencia en los inmuebles afectados por el desborde del río Piura de la Urbanización Cocos del Chipe del distrito de Piura, Piura-2022*. Piura-Perú: Universidad Nacional de Piura.
- Hernández Sampieri, R., Baptista, P., & Fernández, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hernández, H. (2018). *Respuesta sísmica de tanques elevados tipo pendulo investido*. Morelia-México: Revista de Ingeniería Sísmica.
- Hernandez, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta ed.). México D.F: McGraw-Hill.
- López Gomez, M. (2019). *Modelos Para La Detección De Desviaciones De Valor Sistemáticas En Las Tasaciones De Viviendas Y Sus Causas*. Valencia-España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Mauricio Bonifacio, D. (2019). *Propuesta Metodológica Para La Estimación De Valores Unitarios Comerciales De Edificaciones Emitidos Por El Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento Anualmente Para Lima Metropolitana*. Lima-Perú: Universidad Privada del Norte.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2019). *Manual de operación y mantenimiento*. Fonte: Sistema de agua potable:

http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/529736846_MANUAL%20O&M%20AGUA%20POTABLE.pdf

Ministerio de Vivienda, C. y. (2022). *Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú*. Lima-Perú: El Peruano.

Ministerio de Vivienda, C. y., & SENCICO. (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima-Perú.

Munevar Badillo, O. (2018). *La Estadística En Valoración Inmobiliaria Y La Aplicación De Los Avalúos En La Gestión Del Suelo*. Bogotá-Colombia: Universidad Santo Tomás.

Olaechea Cunza, L. (2019). *Análisis Comparativo De Los Aspectos Influyentes En La Tasación De Inmuebles*. Piura-Perú: Universidad de Piura.

Reyes Yubero, W. (2019). *Análisis comparativo de métodos multicriterio para la selección de productos alternativos en la UEB Productora-Comercializadora de LABIOFAM Villa Clara*. Santa Clara-Cuba: Universidad Central Marta Abreu de las Villas.

RNE. (2019). *NORMA E.020*. Fonte: NORMA E.020:
<https://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/50%20E.020%20CARGAS.pdf>

RNE. (2019). *NORMA E.030*. Fonte: NORMA E.030:
<http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/51%20E.030%20DISENO%20SISMORRESISTENTE.pdf>

RNE. (2019). *NORMA E.060*. Fonte: NORMA E.060:
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

RNE. (2019). *NORMA E.090*. Fonte: NORMA E.090:

<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

Salinas, R. (2001). *curso de segunda especializacion de ingenieria sismorresistente*. Lima-Perú: Universidad Nacional de Ingenieria.

ANEXOS:

ANEXO N°1: Validación de instrumentos

1. DATOS GENERALES

Nombre y Apellido del Experto:	JEAN PIERE PEREZ MAXIMILIANO
Cargo:	INGENIERO CIVIL
Grado academico:	TITULADO
Tesista:	PERCY LUIS COTRINA BERNARDO DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA
Tesis:	IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023

2. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 20-40%	Buena 40-60%	Muy buena 60-80%	Excelente 80-100%	OBSERVACIONES
1. Intencionalidad	El instrumento responde a los objetivos de la investigación				✘		
2. Objetividad	El instrumento esta expresado en comportamientos observables				✘		
3. Organización	El orden de los items y el area es adecuado				✘		
4. Claridad	El vocabulario es adecuado para los pobladores de la investigación				✘		
5. Suficiencia	El numero de items propuestos es suficiente para medir la variable					✘	
6. Consistencia	Tiene una base teorica y cientifica que la respalde				✘		
7. Coherencia	Entre el objetivo, problema e hipotesis existe coherencia				✘		
8. Aplicabilidad	Los procedimientos para su aplicación son sencillos				✘		


 Eugenio J. P. Pérez Maximiliano
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280555

1. DATOS GENERALES

Nombre y Apellido del Experto:	MOSEIS GROBER GUERRA UTRILLA
Cargo:	INGENIERO CIVIL
Grado academico:	TITULADO
Tesista:	PERCY LUIS COTRINA BERNARDO DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA
Tesis:	IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023

2. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 20-40%	Buena 40-60%	Muy buena 60-80%	Excelente 80-100%	OBSERVACIONES
1. Intencionalidad	El instrumento responde a los objetivos de la investigación				✗		
2. Objetividad	El instrumento esta expresado en comportamientos observables					✗	
3. Organización	El orden de los items y el area es adecuado				✗		
4. Claridad	El vocabulario es adecuado para los pobladores de la investigación				✗		
5. Suficiencia	El numero de items propuestos es suficiente para medir la variable				✗		
6. Consistencia	Tiene una base teorica y cientifica que la respalde				✗		
7. Coherencia	Entre el objetivo, problema e hipotesis existe coherencia				✗		
8. Aplicabilidad	Los procedimientos para su aplicación son sencillos				✗		



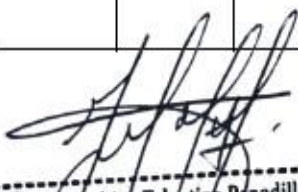

Moises Grober Guerra Utrilla
 INGENIERO CIVIL
 CIP 7700A

1. DATOS GENERALES

Nombre y Apellido del Experto:	CRISTHIAN TOLENTINO PENADILLO
Cargo:	INGENIERO CIVIL
Grado academico:	TITULADO
Tesista:	PERCY LUIS COTRINA BERNARDO DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA
Tesis:	IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023

2. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 20-40%	Buena 40-60%	Muy buena 60-80%	Excelente 80-100%	OBSERVACIONES
1. Intencionalidad	El instrumento responde a los objetivos de la investigación				✗		
2. Objetividad	El instrumento esta expresado en comportamientos observables					✗	
3. Organización	El orden de los items y el area es adecuado					✗	
4. Claridad	El vocabulario es adecuado para los pobladores de la investigación				✗		
5. Suficiencia	El numero de items propuestos es suficiente para medir la variable				✗		
6. Consistencia	Tiene una base teorica y cientifica que la respalde				✗		
7. Coherencia	Entre el objetivo, problema e hipotesis existe coherencia				✗		
8. Aplicabilidad	Los procedimientos para su aplicación son sencillos				✗		



 Cristhian Tolentino Penadillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 311151

ANEXO N°2: Matriz de consistencia

Tabla 23
Matriz de consistencia.

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023					
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Metodología
Problema general:	Objetivo General	Hipótesis General			Enfoque
¿De qué manera la implementación del método baricéntrico influirá en la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos?	Determinar como la implementación del método baricéntrico influye en la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos.	La implementación del método baricéntrico influye significativamente en la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones.		<ul style="list-style-type: none"> • Valuación de predios • Procedimientos técnicos 	Será cuantitativo
Problema específico:	Objetivos específicos	Hipótesis específico			Alcance o nivel
¿Cómo se determinará la disminución del alto grado de incertidumbre que presenta actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones respecto al método baricéntrico para determinar el valor comercial de inmuebles urbanos?	Determinar la disminución del alto grado de incertidumbre que presenta actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones respecto al método baricéntrico para determinar el valor comercial de inmuebles urbanos.	La implementación del método baricéntrico disminuye el alto grado de incertidumbre que presenta la determinación del valor comercial de inmuebles urbanos actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones.	Variable independiente: Método Baricéntrico		El alcance del proyecto es explicativo.
¿Cómo se determinará los beneficios de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones?	Determinar los beneficios de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones.	La implementación del método baricéntrico para la estimación del valor comercial de inmuebles urbanos presenta mejores beneficios respecto al Reglamento Nacional de Tasaciones.	Variable dependiente: Valor comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de valoración • Criterios matemáticos 	Diseño
¿Cómo se mejorará los criterios matemáticos a partir de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto del Reglamento Nacional de Tasaciones?	Mejorar de los criterios matemáticos a partir de la implementación del método baricéntrico para estimar el valor comercial de inmuebles urbanos respecto del Reglamento Nacional de Tasaciones.	La implementación del método baricéntrico para la estimación del valor comercial de inmuebles urbanos mejorara de los criterios matemáticos – estadísticos empleados actualmente el Reglamento Nacional de Tasaciones.			Es no experimental

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°3: Panel fotográfico



Foto N°01: Centro Comercial en Investigación.



Foto N°02: Tipo de Barandas para su Valuación.



Foto N°03: Acabado en Escaleras para su Valuación.



Foto N°04: El Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.



Foto N°05: Ventanas del Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.



Foto N°06: Pisos del Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.



Foto N°07: Lumarias del Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.



Foto N°08: Circulación Vertical del Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.



Foto N°09: Circulación Horizontal del Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.



Foto N°10: Cielo Raso del Centro Comercial es de Sistema Porticado para su Valuación.

ANEXO N°4: Nota Biográfica

Cotrina Bernardo Percy Luis, nació el 25 de enero de 1988 en el distrito de Amarilis, Provincia de Huánuco y Departamento de Huánuco. Es hijo del Sr. Deodimas Cotrina Alvarez y Sra. Lucila Bernardo de Cotrina. Sus estudios secundarios lo realizó en el Colegio Nacional “Tres de Mayo” Baños - Lauricocha, sus estudios universitarios lo realizó en la universidad nacional Hermilio Valdizan de Huánuco en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Escuela Académico Profesional de ingeniería civil.

Uceda Capcha Dennis Nilton, nació el 20 de enero de 1988 en el distrito de Huácar, Provincia de Ambo y Departamento de Huanuco. Es hijo del Sr. Segundo Uceda Tamara y Sra. Celia Capcha Crispin. Sus estudios secundarios lo realizó en la institución educativa Simón Bolívar de Angasmarca-Huacar, sus estudios universitarios lo realizó en la universidad nacional Hermilio Valdizan de Huánuco en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Escuela Académico Profesional de ingeniería civil.

ANEXO N°5: Autorización de Publicación Digital y Declaración Jurada del Trabajo de Investigación para Optar un Grado Académico o Título Profesional.



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)							
Facultad	INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA						
Escuela Profesional	INGENIERIA CIVIL						
Carrera Profesional	INGENIERIA CIVIL						
Grado que otorga							
Título que otorga	INGENIERO CIVIL						
Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)							
Facultad	_____						
Nombre del programa	_____						
Título que Otorga	_____						
Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)							
Nombre del Programa de estudio	_____						
Grado que otorga	_____						

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	COTRINA BERNARDO PERCY LUIS						
Tipo de Documento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	921890980	
Nro. de Documento:	44846834			Correo Electrónico:	PERCYLCOTRINAB@GMAIL.COM		
Apellidos y Nombres:	UCEDA CAPCHA DENNIS NILTON						
Tipo de Documento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	921394668	
Nro. de Documento:	44970736			Correo Electrónico:	UCEDASEGUNDOS@GMAIL.COM		
Apellidos y Nombres:	_____						
Tipo de Documento:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	_____	
Nro. de Documento:	_____			Correo Electrónico:	_____		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Apellidos y Nombres:	ABAL GARCIA BLADIMIR JHON		ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0002-9501-2099		
Tipo de Documento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	71509522

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GOICOCHEA VARGAS VICTOR MANUEL
Secretario:	NARRO JARA LUIS FERNANDO
Vocal:	MACHUCA GUARDIA RISSEL
Vocal:	_____
Vocal:	_____
Accesitario	QUINTANILLA HERRERA ELISA RAQUEL


5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Títulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL INGENIERO CIVIL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.



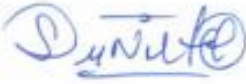

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la información en el Acta de Sustentación)</i>		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	BARICENTRICO	VALOR COMERCIAL	URBANOS
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otros; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>	SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:			
El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.			



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente, Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	COTRINA BERNARDO PERCY LUIS	Huella Digital
DNI:	44846834	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	UCEDA CAPCHA DENNIS NILTON	Huella Digital
DNI:	44970736	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 21 DE DICIEMBRE DEL 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.

ANEXO N°6: Constancia de Similitud N°157-2023 y Reporte de Similitud.



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 157-2023 **SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-FICA-UNHEVAL.** **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 32% de similitud general, correspondiente a los Bachilleres interesados, **COTRINA BERNARDO Percy Luis y UCEDA CAPCHA Dennis Nilton**, del Borrador de Tesis **"IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023"**, considerando como asesora al MG. Ing. **ABAL GARCÍA Bladimir Jhon**

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 18 de diciembre 2023



[Handwritten signature]
 Dr. José Luis VILLAVICENCIO GUARDIA
 Director de la Unidad de Investigación
 Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DE JULIO 2025

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARIC
ÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DET
ERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE IN
MUEBLE URBANOS, HUÁNUCO-2023**

AUTOR

**Percy Luis COTRINA BERNARDO - Denni
s Nilton UCEDA CAPCHA**

RECuento DE PALABRAS

51915 Words

RECuento DE CARACTERES

298833 Characters

RECuento DE PÁGINAS

234 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.9MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 18, 2023 11:31 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 18, 2023 11:33 PM GMT-5

● **32% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 31% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado


Dr. Ing. Jose Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DOCENTE DE LA FICA

Reporte de similitud

● 32% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 31% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.udh.edu.pe Internet	27%
2	repositorio.usmp.edu.pe Internet	2%
3	repositorio.unheval.edu.pe Internet	<1%
4	coursehero.com Internet	<1%
5	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente on 2023-... Submitted works	<1%
6	Colegio Alameda de Osuna on 2023-05-31 Submitted works	<1%
7	Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarroll... Submitted works	<1%
8	hdl.handle.net Internet	<1%




 Dr. Ing. Jose Luis Villavicencio Guardia
 DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
 DOCENTE DE LA FICA

Descripción general de fuentes

Reporte de similitud

9	Universidad de Cantabria on 2023-11-24 Submitted works	<1%
10	Submitted on 1686584179977 Submitted works	<1%
11	Universidad Anahuac México Sur on 2023-05-20 Submitted works	<1%
12	kupdf.net Internet	<1%
13	metrocuadrado.com Internet	<1%
14	Universidad Cesar Vallejo on 2023-06-22 Submitted works	<1%
15	es.scribd.com Internet	<1%
16	repositorio.yachaytech.edu.ec Internet	<1%
17	ri.ues.edu.sv Internet	<1%
18	vsip.info Internet	<1%



Dr. Ing. José Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DOCENTE DE LA FICA

ANEXO N°7: Acta de Sustentación de Sustentación de Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"
UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 21 días del mes de diciembre de 2023, siendo las 11.00 am, se dará cumplimiento a la Resolución de Decano N° 1173-2023-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución de Decano N° 1189-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 20.DIC.2023 (Fijando fecha y hora de sustentación de tesis), en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N° 3412-2022-UNHEVAL (Aprobando el procedimiento de la Sustentación de Tesis), los miembros del jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación en acto público de tesis titulada: **IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO PARA MEJORAR EL REGLAMENTO NACIONAL DE TASACIONES PARA ESTIMAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil los Bachilleres **PERCY LUIS COTRINA BERNARDO** y **DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA**, reuniéndose en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, el jurado examinador integrado por los docentes: Dr. Arq. Victor Manuel Goicochea Vargas PRESIDENTE – Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, SECRETARIO – Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, VOCAL y los bachilleres mencionados, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de tesis y obtener el **Título Profesional de Ingeniero Civil** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Concluido el acto de defensa los miembros de jurado, procedió a la evaluación de los aspirantes al Título Profesional de Ingeniero Civil, obteniendo luego el resultado siguiente:

APELLIDOS Y NOMBRES	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
COTRINA BERNARDO PERCY LUIS	APROBADO	14	BUENO
UCEDA CAPCHA DENNIS NILTON	APROBADO	14	BUENO

Calificación que se realizó de acuerdo a la Resolución Consejo Universitario N° 3412-2022-UNHEVAL - Título VII – Capitulo VI Art.78 Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Dándose por finalizado dicho acto a las 12:00 PM del mismo día 21/12/2023 con lo que se dio por concluido y en fe de lo cual firmamos.


VICTOR MANUEL GOICOCHEA VARGAS
 PRESIDENTE


LUIS FERNANDO NARRO JARA
 SECRETARIO


RISSEL MACHUCA GUARDIA
 VOCAL

ANEXO N°8: Resolución de Decano N°1189-2023-UNHEVAL-FICA-D.



"Año de la Unidad, la paz y al Desarrollo"
UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
DECANATO



RESOLUCIÓN DE DECANO N°1189-2023-UNHEVAL-FICA-D

Cayhuayna, 20 diciembre 2023

VISTO: La solicitud virtual enviada por correo, de fecha 19.DIC.2023, solicitan los Bachilleres en Ingeniería Civil, **PERCY LUIS COTRINA BERNARDO** y **DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA**, fecha y hora para sustentación de tesis;

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud virtual enviada por correo, de fecha 19.DIC.2023, solicitan los Bachilleres en Ingeniería Civil, **PERCY LUIS COTRINA BERNARDO** y **DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA**, fecha y hora para sustentación de tesis titulada: **IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023;**

Que, con Resolución Virtual N°1173-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 13.DIC.2023, se designo a la comisión de Revisar y Evaluar el Proyecto de Tesis a los docentes Presidente: Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, Secretario: Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, Vocal: Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, Accesorio: Mg. Ing. Elisa Raquel Quintanilla Herrera, como jurados revisores del Proyecto de Tesis Titulado **IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023**, del Bachiller en Ingeniería Civil **JUAN MARCELO VENTURA BLACIDO;**

Que, con Constancia de revisión y aprobación de tesis, del Dr. Arq. Víctor Manuel Goicochea Vargas, CARTA N° 137-2023/Mg.LFNJ del Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, INFORME N° 042-2023-EAPIC-UNHEVAL-RMG del Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, dan la conformidad a la tesis titulado: **IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023**, del Bachiller en Ingeniería Civil **JUAN MARCELO VENTURA BLACIDO;**

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N° 3412 – 2022 – UNHEVAL, de fecha 24 de octubre del 2022 en el Capítulo IV – Título III – Tesis – Art. 44° Una vez que los miembros de Jurado de Tesis informen al Decano acerca de la suficiencia del trabajo de tesis para su sustentación, el interesado presentará una solicitud dirigida al Decano pidiendo se fije lugar, fecha y hora para el acto de sustentación...;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano por Ley Universitaria N° 30220 y por el Estatuto de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

- 1° **SEÑALAR** Fecha y hora para la sustentación Presencial de la tesis titulada **IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO BARICÉNTRICO COMO PROPUESTA PARA DETERMINAR EL VALOR COMERCIAL DE INMUEBLES URBANOS, HUÁNUCO-2023**, de los Bachilleres en Ingeniería Civil, **PERCY LUIS COTRINA BERNARDO** y **DENNIS NILTON UCEDA CAPCHA**, para el día **jueves 19 diciembre 2023 a horas 19.30 am**, en modalidad Presencial, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura por los considerandos anotados.

Regístrese, comuníquese y archívese.


Víctor Manuel Goicochea Vargas
DECANO