

4.3.15 GEOLOGIA DEL CASCO URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA

El Diagnostico geológico realizado al casco urbano del municipio de Pamplona junto a la posible zona de expansión urbana, constituye la base fundamental que suministra información sobre las características, propiedades y capacidad de soportar actividades humanas para determinar la utilización mas adecuada, del subsuelo, dentro de la fase de formulación.

El conocimiento de las unidades litológicas, estructurales y su dinámica permite determinar los procesos geomorfológicos y referenciar en cartografía que modificaron el paisaje en el pasado y lo hacen actualmente, A partir de la información geológica se identifican las zonas que presenten susceptibilidad por amenazas naturales; y por ende riesgo para la población, la infraestructura, ect. Para realizar una planificación mas adecuada del uso del suelo y ubicar las zonas de expansión urbana.

► GEOLOGIA GENERAL

Desde el punto de vista geológico estructural el casco urbano de Pamplona desarrolla su urbanismo sobre depósitos cuaternarios de origen fluvio-lacustre depositados discordantemente sobre rocas ígneas tipo gneis cuarzomonzonítico pertenecientes a la unidad Ortoneis, en el denominado Valle del Espíritu Santo cortado por el cause del río Pamplonita y bordeado por rocas sedimentarias pertenecientes a la formaciones Girón, Tibú-Mercedes y Aguardiente con fuerte control estructural que geomorfológicamente da origen a lomas y cuchillas. (Ver Mapa N^o 18).

Estructuralmente el casco urbano de Pamplona se encuentra enmarcado por falla de Pamplona de tipo inverso con rumbo norte-sur y el sistema de fallas de Chitagá de tipo inverso con rumbo norte-sur, cortado por fallas de tipo normal, en el cerro Cristo Rey y en la cuenca de la quebrada El Escorial.

➤ **ESTRATIGRAFÍA**

En el municipio de Pamplona afloran rocas metamórficas del proterozoico tardío al paleozoico y rocas sedimentarias del Cretáceo inferior pertenecientes a la Cuenca de Maracaibo.

Los Depósitos Cuaternarios se encuentran ampliamente distribuidos en la zona cubriendo estas litologías, en su mayoría son de origen denudacional, estructural como Coluviones, conos de deyección; y de origen fluvial como aluviones.

Las unidades litológicas y los depósitos se describen a continuación y se representan en el mapa geológico generalizado a escala 1:5000 del Anexo (WW)

Utilizando como base, el mapa geológico del cuadrángulo H-13 Pamplona del Ingeominas.

➤ **PRECÁMBRICO:**

- **Ortoneis (pDo)**

La unidad Ortoneis corresponde a rocas metamórficas de origen igneo tipo gneis cuarzofeldespatico, La composición predominante al oeste de Pamplona es: biotita de grano grueso, plagioclasas, cuarzo y cristales grandes de feldespato rosado,

La unidad se encuentra ampliamente fracturada y muy meteorizada, dando lugar a suelos arcillosos de color amarillento y a depósitos de ladera tipo coluvion.

La unidad constituye el basamento donde descansan discordantemente los depósitos cuaternarios donde La ciudad de Pamplona desarrollo su urbanismo. Se presentan buenos afloramientos, en la carrera central, Pamplona Bucaramanga y en el barrio Nuevo Amanecer.

➤ **SISTEMA CRETÁCEO**

Formación Tibú-Mercedes (Kitm).

La formación Tibú- Mercedes corresponde a rocas sedimentarias tipo lodolitas negras fósiles, intercaladas con areniscas y calizas. La formación se encuentra aflora al sur-este de Pamplona, siguiendo el tren estructural de la secuencia cretácea, El barrio Los Garabatos y el Progreso desarrollaron su urbanismo sobre rocas de esta unidad, ubicadas en la ladera cuchilla El Escorial. También se presentan afloramientos, cubiertos por el urbanismo en los barrios Humilladero y el Camellón. El contacto de la formación con la unidad subyacente(Unidad Ortoneis) esta oscurecido por el material aluvial y coluvial.

Formación Aguardiente (Kia).

La formación Aguardiente corresponde a rocas sedimentarias tipo areniscas de grano grueso medio de color gris claro de composición cuarzosa, glauconítica y calcárea con intercalaciones de lodolitas grises en capas delgadas.

La formación presenta buenos afloramientos en la cuchilla El escorial y en el cerro Cristo Rey, donde se desarrollo el urbanismo de los barrios Cristo Rey, Arenales y Villa Cristina. Áreas donde antiguamente se realizaba minería para la extracción de arenas utilizadas en la construcción.

La formación Aguardiente se encuentra afectada por fallas de tipo normal, en el cerro Cristo rey y en la cuchilla El Escorial, lo que genera un alto fracturamiento, con presencia de numerosas familias de diaclasas o fracturas, como consecuencia de la fuerte tectónica que afecta la zona, esto genera numerosos depósitos de ladera distribuidos ampliamente en las laderas del valle del río Pamplonita,

➤ **DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

Los depósitos cuaternarios se encuentran ampliamente distribuidos en el valle del Espíritu Santo, cortados por él cause del río Pamplonita

descansando discordantemente sobre las diferentes formaciones presentes principalmente sobre la Unidad Ortoneis.

La formación de los depósitos esta relacionada a los procesos estructurales y denudacionales y a los procesos Fluvio-lacustres que permitieron el arranque, transporte y depositación de abundante material detrítico. A partir de su origen los depósitos se clasificaron de la siguiente manera:

Depósitos Fluvio-lacustres.

Los depósitos fluvio- lacustres se formaron a partir de caudales constantes de las quebradas Monteadentro, El Volcán y Navarro que conforman la cuenca de recepción del río Pamplonita y pequeñas microcuencas de las quebradas, El escorial, El Buque y Jurado que bordean el valle, aportaron material detrítico y su caudal encontró el nivel base para depositar suficiente material detrítico, para conformar un valle amplio de topografía plano ondulosa con pendientes que varían de suave (6-12 %) a pronunciadas (13-30%).

Estos depósitos están constituidos por fragmentos de areniscas y gneis Cuarzomonzonítico redondeados de baja esfericidad, cuyos tamaños varían de centímetros a metros, embebidos dentro de una matriz areno arcillosa de color amarillenta. El depósito presenta estructura masiva, con espesor variado y altamente permeable, lo que refleja un alto nivel freático.

Sobre los depósitos fluvio-lacustres Pamplona desarrollo su urbanismo, aprovechando la topografía del valle encerrado. Actualmente el río Pamplonita labra su cauce sobre estos depósitos. El cauce presenta forma de canal, con una profundidad que varía de uno a dos metros, y en su recorrido por el casco urbano se encuentra canalizado.

Depósitos Aluviales (Qal).

Los depósitos Aluviales se forman a partir de corrientes de las quebradas Monteadentro, El Volcán, Navarro, Jurado y El Buque que

aportan abundante material detrítico, el cual es depositado en forma de abanicos. Los depósitos están constituidos por cantos redondeados que varían en tamaño dentro de una matriz areno-arcillosa. Los depósitos Presentan una topografía más abrupta, con pendiente Pronunciada (13-30 %) a muy pronunciada (31- 70 %).

En el municipio este tipo de depósitos se encuentran urbanizados, como es el caso, de los depósitos dejados por la quebrada Monte dentro donde se desarrolla el urbanismo del barrio Cariongo y la quebrada El Buque, donde actualmente se encuentra funcionando la Universidad de Pamplona.

➤ **CONO DE DEYECCIÓN (QTF).**

Este tipo de depósitos es formado a partir de la fuerte tectónica de la zona y los cambios climáticos, los cuales aportan abundante material detrítico transportado a través de corrientes superficiales y depositado en forma de conos. Estos depósitos están constituidos por fragmentos o cantos de roca angulosos de baja esfericidad embebidos dentro de una matriz areno-arcillosa. Este tipo de depósito se localiza en el valle de la quebrada El Escorial. Sobre este tipo de depósitos se desarrollo el urbanismo los barrios El escorial, San Pedro y la Casa de Retiros Espirituales.

Depósitos Coluviales (QC)

Los depósitos Coluviales tienen su origen a partir de procesos estructurales y denudacionales los cuales fracturan y degradan el material rocoso, el cual es transportado pendiente a bajo a través de corrientes superficiales y depositado en las laderas del valle, cuando la corriente pierde su velocidad; Estos depósitos están conformados por fragmentos angulosos dentro de una matriz areno-arcillosa; Presentan una morfología irregular y espesor variado también se incluyen depósitos de talud y derrubios. Este tipo de depósitos se encuentra ampliamente distribuido sobre las diferentes formaciones presentes en la zona de estudio

Estos depósitos se encuentran bordeando al valle del río Pamplonita, con topografía de lomas con pendientes que varían de pronunciadas (13-30 %)

a Escarpadas (>70 %), con espesor variado sobre los cuales se ha desarrollado el urbanismo de los barrios Santa Marta, Las Margaritas, Nuevo Amanecer, Juan XXIII, Galán, Humilladero, Loma de la Cruz, Jurado Los Alpes, El Zulia, urbanización El Pinar.

➤ GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Estructuralmente el casco urbano de Pamplona se encuentra enmarcado en una zona de tectónica compresiva generada en la evolución de la cordillera Oriental, la que produce estructuras con dirección norte-sur que afecta las diferentes litologías presentes.

A escala local se presentan fallas de tipo normal con dirección este-oeste que fracturan las rocas de la formación Aguardiente y la formación Tibu-Mercedes en el cerro Cristo Rey, generando un alto fracturamiento del macizo rocoso que puede heredar planos de falla a los depósitos cuaternarios de la zona de influencia.

En la cuchilla El Escorial La formación Aguardiente presenta un sistema de fallas de contacto y normal que afecta a la parte media de la cuenca de la quebrada El Escorial, donde actualmente se vienen desarrollando proyectos urbanísticos, que ameritan ser estudiados

La fuerte tectónica afecta los macizos rocosos de la Unidad Ortoneis produciendo fuerte fracturamiento que acelera los procesos de meteorización. Sobre los depósitos cuaternarios no se observan evidencias de Neotectónica, que suministren información sobre fallas en el basamento y hayan sido heredadas por los depósitos.

Las principales estructuras tectónicas dentro del casco urbano de Pamplona son:

- **Falla Cristo Rey:** Falla de tipo normal, con rumbo este-oeste. Afecta las rocas de la formación Aguardiente y Tibu-Mercedes, generando un paisaje de origen estructural-denudacional, la estructura afecta parte del

basamento donde reposan discordantemente depósitos de ladera tipo coluvion, donde se desarrollo el urbanismo de los barrios Juan XXIII,

- **Falla El Escorial:** Sistema de fallas con rumbo este-oeste, cortadas por una falla de contacto. La falla afecta rocas de la formación Aguardiente y de la formación Tibu- Mercedes y parte de algunos afloramientos de la formación Girón que afecta los depósitos presentes en el valle de la quebrada El Escorial.

➤ **MAPA DE PENDIENTES DEL CASCO URBANO**

La clasificación del terreno en franjas le permite al desarrollo urbanístico y de infraestructura de servicios, realizar una Planeación urbanística a futuro de las zonas favorables de expansión urbana. Comprometiendo zonas con topografía que presenten pendientes que varíen de suave a muy pronunciada, procurando no pasar de pendientes mayores a 25 grados. (Ver Mapa N° 19).

➤ **GEOMORFOLOGIA**

La caracterización Geomorfológica realizada al casco urbano de Pamplona le permite al municipio la planificación del uso de la tierra en el área urbana y de expansión urbana, basado en la génesis de las geoformas presentes y en la topografía representado en el mapa de pendientes, realizado a escala 1: 5000. lo que permite delimitar las áreas más probables para el desarrollo urbanístico a corto, mediano y largo plazo y el proceso de ocupación del territorio, determinando los usos y actividades más convenientes para la distribución de los asentamientos y las actividades humanas y sus proyectos de infraestructura y equipamientos básicos como escuelas, centros de salud, puentes y vías Morfológicamente el casco urbano de Pamplona se presenta las siguientes geoformas que se enmarcan dentro de los procesos Estructurales, denudacionales y Fluviales enmarca dentro de un origen estructural denudacional. (Ver Mapa N° 20).

Según la clasificación del ITC de Holanda las principales geoformas presentes en el área Urbana del municipio de Pamplona de acuerdo a su génesis son:

- UNIDADES DE ORIGEN DENUDACIONAL (D)

D1- Colinas y Pendientes Denudacionales: esta geoforma se desarrolla sobre rocas ígneo-metamórficas de la unidad Ortoneis constituidas por gneis cuarzomonzonítico y granodiorítico; Se caracteriza por presentar una topografía ondulada a rizada, moderadamente a severamente disectada sobresaliendo de la topografía en forma de lomas, con pendientes que varían de pronunciadas(13-30%) a escarpadas(>70%).

Esta geoforma se localiza bordeando el casco urbano de Pamplona, donde se desarrollo el urbanismo de los barrios Santa Marta, Las Margaritas, Loma de la Cruz, Los Alpes, El Pinar, Jurado y Trinidad:

D2- Pendientes Denudacionales con Depósitos de Ladera: Esta geoforma se desarrolla en zonas con topografía de alta pendiente que varia de pronunciadas (13-30 %) a muy pronunciadas (31- 70 %) ligeramente disectadas.

Esta geoforma se encuentra ampliamente distribuida en las laderas de la cuchilla El Escorial. Los barrios Juan XXI I I , Humilladero desarrollaron su urbanismo sobre esta unidad.

- UNIDADES DE ORIGEN ESTRUCTURAL DENUDACIONAL (S)

S-1 Topografía de Lomos y Vertientes Onduladas Rizada: Esta unidad se presenta sobre rocas sedimentarias tipo arenisca y calizas con intercalaciones de capas de lodolitas, pertenecientes a las formación Aguardiente y Mito Juan. La geoforma se caracteriza por presentar lomos que llevan rumbo o dirección norte sur. Presenta un valle en forma de V cerrado. Labrado por el río Pamplonita. Las vertientes presentan fuerte fracturamiento y presenta Fenómenos de Remoción en Masa como deslizamientos y caída de bloques. El sistema de drenaje esta relacionado

con la estratificación y la tectónica de la zona. Presenta pendientes que varían de pronunciadas (13- 30%) a escarpadas (>71 %).

Esta geoforma se presenta en el casco urbano en el barrio Chichira y parte del barrio El Camellón, en la salida para Cúcuta.

S-2 Crestón Acerrado: Esta geoforma se desarrolla sobre rocas sedimentarias tipo areniscas, calizas, pertenecientes a la formaciones Aguardiente y Tibu- Mercedes. Presenta topografía de colinas puntiagudas y alargadas con pendientes muy pronunciadas(31-70%) con fuerte control estructural y Estratigráfico. Ligeramente disectada.

Esta geoforma se localiza en la cuchilla El escorial, con rumbo norte-sur, siguiendo por el cerro Cristo Rey tomando la cuchilla El Borrero.

S-3 Mesa o Planicie Tectónica: Esta geoforma se desarrolla sobre rocas sedimentarias, tipo Areniscas con intercalaciones de caliza pertenecientes a la formación Aguardiente, Presentan una topografía plano ondulosa con pendientes que varían de pronunciadas (13-30 %) a muy pronunciadas (31-70 %), severamente disectada en las zonas de escarpe. Con fuerte control estructural y estratigráfico. Esta geoforma se localiza en el cerro Cristo Rey, donde se desarrollo el urbanismo de los barrios Cristo Rey, Arenales y Villa Cristina.

S-4 Colina Residual: Esta geoforma se desarrolla sobre areniscas de la formación aguardiente, asociado a la fuerte tectónica de la zona que fracturan y modelan el Crestón Aserrado, asociado a fallas de tipo normal que cortan la secuencia. Presenta una topografía con pendientes que varían de muy pronunciadas a escarpadas. Esta geoforma se localiza en el cerro Cristo Rey.

S-5 Cono de Deyección o Flujo de Escombros: La geoforma esta asociada a procesos estructurales denudacionales que desprenden materiales y son transportados por torrentes temporales de montaña. Esta unidad presenta pendientes que varían de escarpadas a muy pronunciadas con topografía ondulosa a ligeramente disectada, con sistema de drenajes controlado por la topografía.

Es geoforma se localiza en el valle de la quebrada El Escorial.

- UNIDADES DE ORIGEN FLUVIAL (F)

F-1 Abanicos Aluviales: Esta geoforma se forma a espensas de corrientes superficiales de quebradas Monteadentro, El Volcán, Navarro, Jurado y El buque que depositan material detritico, en forma de abanico en el valle del río Pamplonita presentan pendientes suaves(6-12%), ligeramente disectadas.

F-2 Depresiones Laterales: Estas geoforma esta relacionada con depósitos fluvio lacustres, con topografía de valle encerrado con pendientes que varían de Plana (0-5 %) a pronunciada (13-30 %) limitada por colinas y cuchillas. Ocasionalmente la geoforma es inundable, por colmatación. Estas geoforma se localiza en el valle del Espíritu Santo donde Pamplona desarrollo su urbanismo.

➤ MORFODINAMICA

El casco urbano de Pamplona presenta procesos morfodinámicos que modifican el paisaje y el relieve como la Erosión y los Fenómenos de Remoción en Masa; Estos procesos geodinámicos deben ser estudiados y controlados por que causan efectos irreversibles en la morfología del paisaje y generan zonas vulnerables a amenazas dentro del casco urbano de Pamplona.

- Proceso de Erosión:

Los procesos erosivos se encuentran muy generalizados, en las laderas de las colinas y cuchillas que bordean el valle del río Pamplonita, presentes en suelos y depósitos residuales y poco cementados, compuestos principalmente de limos y arcillas.

Los procesos erosivos se ven acelerados por los procesos de deforestación y los procesos antrópico producto del urbanismo y explotaciones mineras mal desarrollados.

En el área de influencia del casco urbano de Pamplona se presentan los diferentes grados de erosión los cuales se cartografiaron en el mapa geomorfológico y se describen a continuación:

- **Erosión Laminar**

Este tipo de erosión se presenta en las partes altas de las lomas y cerros que bordean al casco urbano, producto de la deforestación y uso inadecuado de los suelos en alta pendiente. Este tipo de erosión se presenta en las zonas con pendientes muy pronunciadas (31-70 %) a escarpadas (>70%).

- **Erosión en Surcos**

Este tipo de erosión se localiza en las laderas, lomas y cuchillas que bordean el valle del río Pamplonita. El desarrollo de urbanismo sin infraestructura de servicios públicos acelera los procesos erosivos en surcos.

En los Barrios Santa Marta, Las Margaritas y Galán y el Humilladero se observa este fenómeno en los patios de las casas y calles destapadas. En el barrio Cariongo, Los Alpes y parte del Zulia.

- **Erosión en Cárcavas:**

Este tipo de erosión avanzada se encuentra localizada en la parte alta del cerro Cristo Rey, bordeando La urbanización Villa Cristina, producto de las aguas de escorrentia y actividades mineras de extracción de arenas.

El barrio el Zulia presenta un erosión en cárcavas, como resultado del uso inadecuado del suelo, desarrollo de cultivos en zonas de alta pendiente y procesos de tipo antropico que aceleran el proceso de degradación. En el barrio Chichira se presenta este fenómeno por aguas de escorrentía que labran cañadas en época de lluvias.

- **Fenómeno de Remoción en Masa**

La Remoción en Masa constituye un proceso morfodinámico destructivo que genera, riesgo al casco urbano de Pamplona, causando pérdida de vidas humanas y económicas.

Dentro de la clasificación de los Fenómenos de Remoción en Masa propuesto por Varnes en 1978, en el casco urbano de Pamplona presenta los siguientes fenómenos:

- **Deslizamientos**

Este tipo de fenómeno se presenta en el casco urbano en el sector el buque, o puente Angosto como un deslizamiento de tipo rotacional múltiple, sobre depósitos de ladera que afecto un grupo de viviendas, actualmente, se encuentra estabilizado.

En el barrio Chichira se presentaron, deslizamiento que afectaron varias viviendas, actualmente no presenta evidencias de reactivación producto de factores geológicos y antrópicos por cortes en ladera y cambios la dirección del agua de escorrentía.

En el Barrio Santa Marta este tipo de fenómenos es común, producto de procesos antrópicos como la modificación de la topografía mediante cortes produce la activación de deslizamientos. Los cortes realizados al talud para construcción y el trazado vías dentro de estos barrios producen cambios sustanciales como son la concentración de esfuerzos los cuales se ven reflejados en pequeños deslizamiento que han taponado las vías y han destruidos casas para lo cual se han construidos numerosos muros de contención.

En el barrio el progreso se ha presentado deslizamientos producto de la colocación de rellenos directamente sobre taludes con fuerte pendiente, sin compactación y en un área donde se presenta nacimiento de agua, factor que acelera este tipo de fenómenos.

En el barrio jurado se presenta este tipo de fenómenos producto de procesos antrópicos, como cortes en talud para construcción de viviendas y la vía de la carrera primera. En este barrio ya varias viviendas han sido destruidas por este tipo de fenómenos.

- Reptación:

Este fenómeno de remoción en masa, produce daños a largo plazo en infraestructura vial, viviendas, dentro del casco urbano de y la zona de expansión

La reptación se presenta en los alrededores de la Universidad de Pamplona, con escarpes que llegan a dos metros de altura. Suelen ser la primera etapa de deslizamientos.

- Flujos Terrosos.

Son movimientos relativos rápidos de partículas o bloques pequeños dentro de una masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla. Este tipo de movimientos ocurre con mucha frecuencia en áreas de alta montaña y poca vegetación como en los barrios Santa Marta y en la mayoría de las zonas de alta pendiente, no cartografiados por su tamaño.

➤ RIESGOS DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PAMPLONA

Para su análisis dentro del casco urbano del Municipio de Pamplona, se define como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad, lo cual implica calcular las pérdidas (humanas, heridos e infraestructura urbana, vial).

El estudio de las zonas de riesgo del casco urbano implica determinar cada una de las amenazas a las cuales esta sometido un elemento o grupo de elementos como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud determinada. (Ver Mapa N° 21).

El análisis de riesgo se fundamenta en la determinación de indicadores tanto naturales como los producidos por acción antrópica, analizados

desde el punto de vista de las consecuencias. Para su análisis se determina la distribución probable de las amenazas en términos de número y sus características, la vulnerabilidad y los elementos en riesgo.

Tomando como base que Pamplona desarrolló su urbanismo sobre depósitos aluviales en un valle amplio rodeado de lomas y cuchillas sobre la que descansan discordantemente depósitos de ladera; Cortado por el cause del Río Pamplonita. Sobre su geomorfología variada se presentan abundantes procesos morfodinámicos como erosión natural y antrópica y fenómenos de remoción en masa como deslizamientos, reptación y flujos terrosos.

Se determinaron las siguientes Amenazas:

- **Amenaza por Erosión.**

Este proceso de desgaste del suelo de origen natural y antrópico se genera por aguas de escorrentía y por el manejo inadecuado de las aguas lluvias y de regadíos de huertas caseras y cultivos limpios en la mayoría de los solares de las casas, también son generados por el desarrollo de minería y procesos de deforestación dentro del casco urbano. Actualmente es en surcos y cárcavas, estado mas avanzado de la erosión.

- **Vulnerabilidad.**

Las zonas mas vulnerables a este tipo de amenaza la constituye, las áreas con pendientes que varían de pronunciadas a escarpadas, con desarrolló agropecuario, urbanístico y minero en las lomas y escarpes que bordean el casco urbano y dentro de el. Despojando el suelo de la cobertura vegetal.

• **Riesgo moderado a alto.**

El área de riesgo, bajo este tipo de amenaza esta localizada en la periferia que bordea el casco urbano y en los barrios Cristo Rey, Villa Cristina, Cariongo, El Progreso, El escorial, Los Alpes, Las Margaritas y nuevo Amanecer. Se debe destacar los procesos erosivos avanzados en la

urbanización Villa Cristina donde se presenta cárcavamiento retrogresivo que puede poner en riesgo las bases de las viviendas de la urbanización.

- Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa.

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas, la pendiente del terreno y los procesos morfodinámicos que actuaron y que afectan la Cabecera Municipal y los taludes sobre las principales vías se determinan Amenaza por deslizamientos y flujos terrosos.

- Amenaza por Sismicidad.

Teniendo en cuenta que gran parte del territorio del departamento de Norte de Santander se encuentra en una zona de alta Sismicidad, Sarria (1991) hace una zonificación basada en un mapa de isosistas dividiendo el departamento en tres zonas de Amenaza sísmica: alta, intermedia y baja donde el municipio de silos se ubica en una zona de Amenaza Sísmica intermedia, con intensidad histórica según la escala de Mercalli de IX. La Cabecera municipal debido a su ubicación dentro de un depósito de ladera y cercano a las fallas geológicas a través de las cuales las ondas sísmicas se transmiten con mas facilidad, resulta una Amenaza para la infraestructura de las viviendas las cuales en su mayoría son construidas en tapia pisada y la alta pendiente del depósito puede generar la activación de Fenómenos de Remoción en Masa como deslizamientos y flujos terrosos entre otros.

- Riesgo moderado a bajo.

Las áreas en riesgo moderado a bajo que se encuentran afectadas por este tipo de amenazas son los barrios: Las Margaritas, Humilladero, Santa Marta, El Progreso, Los Alpes, El Escorial, poniendo en riesgo las viviendas construidas en bahareque y sobre taludes.

- Amenazas por inundación .

Su origen está asociado a intensos aguaceros de larga duración que sobrepasan la capacidad de retención de humedad del suelo y los cauces,

asociado con la presencia de depresiones inundables en zonas de planicie aluvial, específicamente en las vegas de los ríos y en las terrazas bajas cuando la cubierta vegetal original que regula el régimen hídrico ha desaparecido o se ha reducido drásticamente como resultado de la deforestación y los procesos erosivos de origen natural y antrópico. La presencia de fenómenos de remoción en masa en el sector Chíchira genera una amenaza de represamiento del río Pamplonita lo que produciría un riesgo moderado a bajo de inundación.

- Riesgo Moderado.

El área en riesgo sometida a este tipo de amenaza corresponde a los barrios camellón, centro, hospital, cuarteles de la policía. La infraestructura vial.

- Riesgo Bajo.

El área sometida a riesgo por inundación corresponde a los barrios Humilladero, El Carmen.

- Amenaza por Sismicidad

Teniendo en cuenta que gran parte del territorio del departamento de Norte de Santander se encuentra en una zona de alta Sismicidad. Sarria (1991) hace una zonificación basada en un mapa de isosistas dividiendo el departamento en tres zonas de Amenaza sísmica: alta, intermedia y baja, donde el municipio de Pamplona se ubica en una zona de Amenaza Sísmica alta, con intensidad histórica según la escala de Mercalli de X y profundidades de menores de 70 km. La Cabecera municipal debido a su ubicación dentro de un depósito de origen fluvio-lacustre y cercano a fallas geológicas a través de las cuales las ondas sísmicas se transmiten con mas facilidad, resulta una Amenaza para la infraestructura de las viviendas las cuales en su mayoría son construidas en tapia pisada

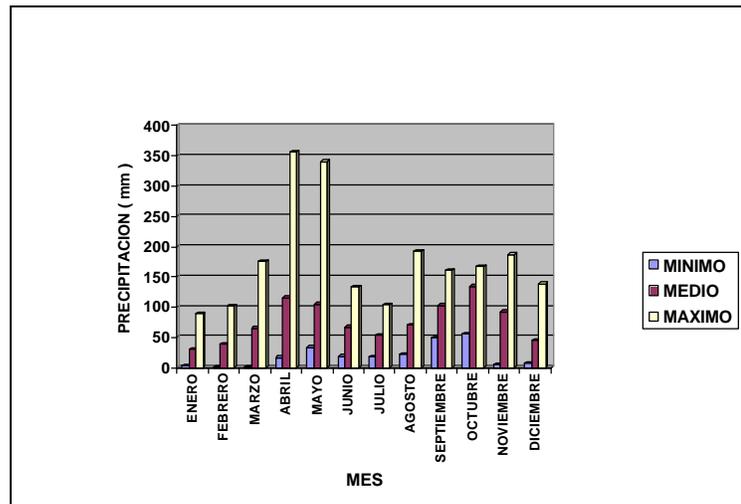
- Riesgo moderado a alto

Toda el área del municipio y gran parte del departamento se ubican dentro de una zona de riesgo sísmico alto; sin embargo el alcance de este análisis solo nos permite ubicar la cabecera municipal y el área rural, dentro de dicha zona de riesgo alto. Igualmente debemos recordar que históricamente hay antecedentes trágicos de eventuales sismos en esta región, lo cual permite recomendar, que se aplique estrictamente la Normatividad del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes en las nuevas edificaciones que se construyan y formular un estudio de vulnerabilidad sobre las actuales construcciones.

4.3.16 CLIMATOLOGÍA URBANA

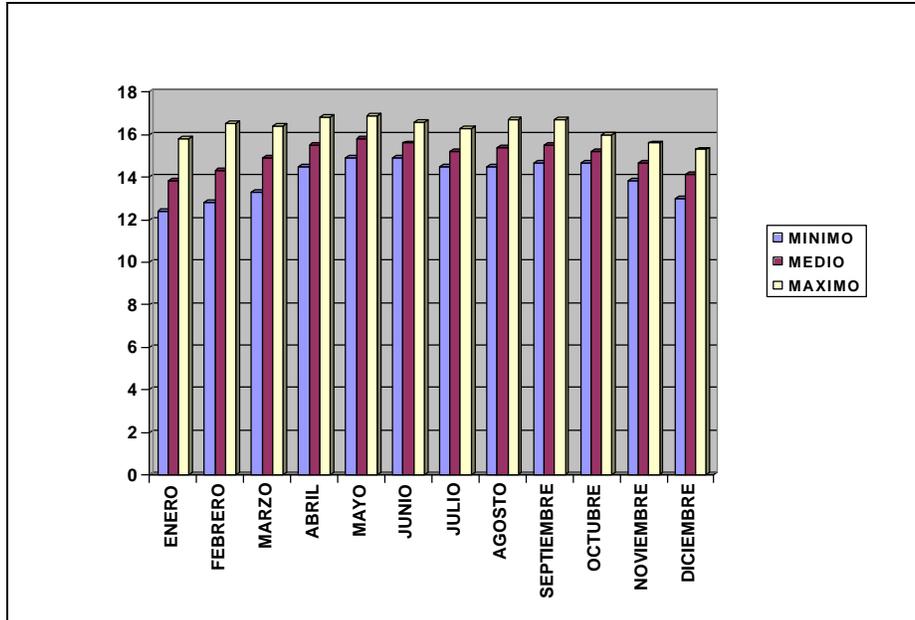
De acuerdo con los valores medios de precipitación, el régimen pluviométrico de esta zonas es de carácter Bimodal, es decir se presentan dos periodos de mayor pluviosidad que van de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre los meses de poca pluviosidad enero, febrero, julio, agosto y diciembre.

FIGURA 16 VALORES MINIMOS, MEDIOS Y MAXIMOS DE PRECIPITACIÓN CIUDAD DE PAMPLONA



El valor más bajo de precipitación se reporta para febrero con 1.6 mm y el máximo 356.6 mm para el mes de abril

FIGURA 17 RANGOS DE TEMPERATURA



De acuerdo con los valores medios de temperatura, el régimen térmico de esta zonas es de carácter, es decir se presentan dos períodos, uno de mayor temperatura que se extienden de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre; y otro periodo de menor temperatura, que cubre los meses de Diciembre, enero y febrero. El valor más bajo de temperatura se reporta para enero con 12.4 grados centígrados y el máximo 16.9 grados centígrados para el mes de mayo.

➔ OTROS PARÁMETROS CLIMÁTICOS

Existen otros parámetros climáticos que aun cuando no son determinantes absolutos del clima, permite caracterizarlo con mayor precisión entre estos están: Vientos, humedad relativa, brillo solar y evaporación.

- **HUMEDAD RELATIVA** A nivel mensual la humedad relativa refleja los periodos de máxima y mínima precipitación, presentándose una menor humedad en los meses de menores lluvias y una mayor humedad e

los meses de mayores lluvias. Se tienen datos de la estación I SER que son validos solo para el área central del municipio.

- **HUMEDAD RELATIVA:** El promedio anual de humedad relativa es de 77 %, con un mínimo de 66% que se presenta el mes de agosto y un máximo de 89 % en el mes de abril.

Los meses con menor humedad relativa son Junio , Julio y Agosto y Diciembre y enero; lo que coincide con los períodos de mayor brillo solar.

➔ BRILLO SOLAR

El brillo solar depende directamente de la nubosidad que se presente sobre el área territorial. En la figura 18 se muestra la distribución anual del brillo solar..

Los meses con mayor incidencia de la radiación solar corresponden a Enero, Febrero, Marzo y Julio, Agosto Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.

Los meses con menor radiación y mayor nubosidad son Abril, mayo y Junio, los cuales coinciden con los períodos de mayor precipitación sobre el municipio.

El valor mínimo registrado es de 51 Horas /mes y el de mayo mayor valor es de enero con 206.1 Horas / mes.

- **VIENTOS:** Tiene importancia entre otras cosas por su acción en la dispersión de contaminantes y en la desecación de los suelos, su dirección predominante permite definir áreas críticas de amenazas por incendios.

En este sentido interesa conocer el viento dominante y la frecuencia de las direcciones y velocidades. Estos datos pueden expresarse en una figura conocida como "Rosa de los Vientos".

En el Municipio de Pamplona solo tiene registros para la estación I SER que son validos para el área central del municipio.

- **RECORRIDO DEL VIENTO.** El valor anual medio de recorrido del viento es de 4660 km lo que equivale a 0,1478 m/s . el valor mínimo se encuentra para el mes de Septiembre y es de 0,0526 m/s y el máximo es de 0.1944 m/s para el mes de Julio.

➔ EVAPORACION

El valor medio equivale a 95.17 mm . Para el mes de mayo se presenta el valor máximo equivalente a 133.5 mm y el mínimo 57.6 mm para el mes de abril.

Figura 18 VALORES MAXIMOS, MINIMOS Y MEDIOS. BRILLO SOLAR. CIUDAD DE PAMPLONA

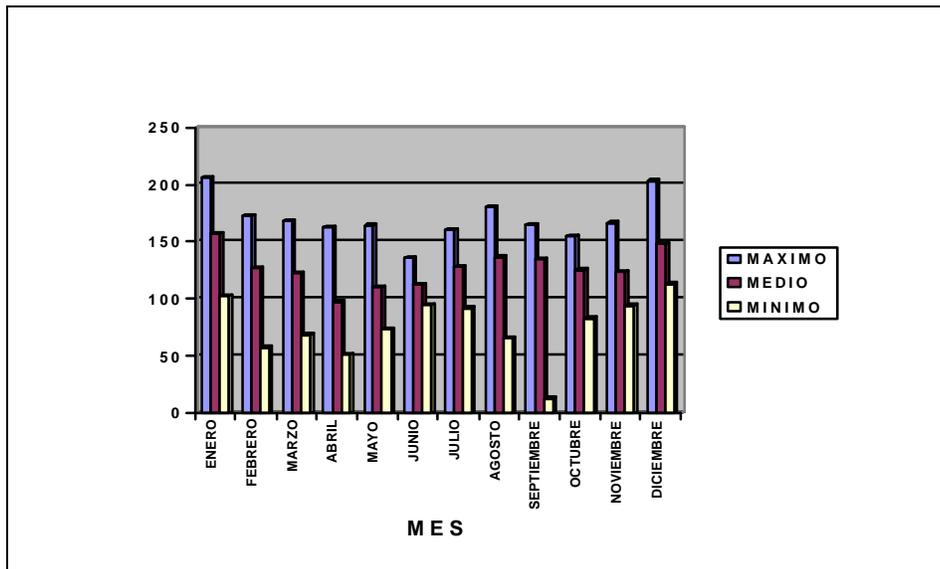


Figura 19 VALORES MAXIMOS MEDIOS Y MINIMOS DE HUMEDAD RELATIVA. CIUDAD DE PAMPLONA

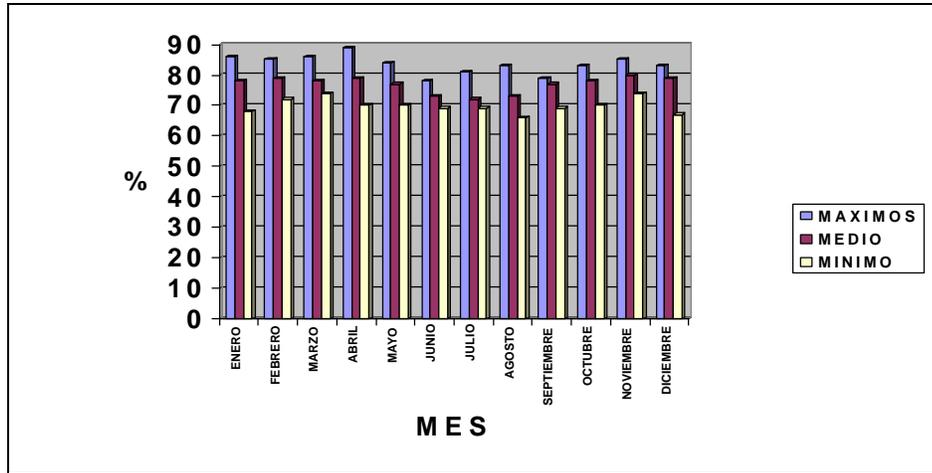


Figura 20 VALORES TOTALES MENSUALES DE RECORRIDO DEL VIENTO (KMS)

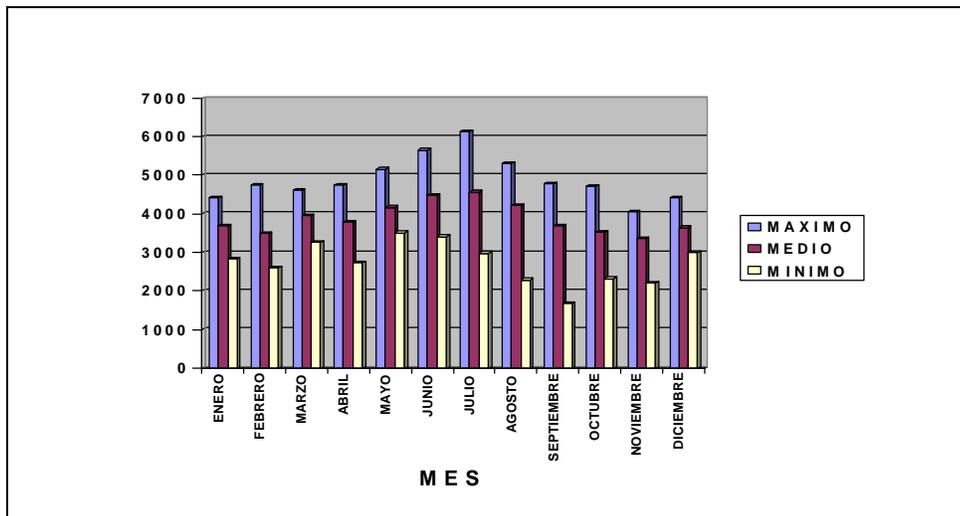
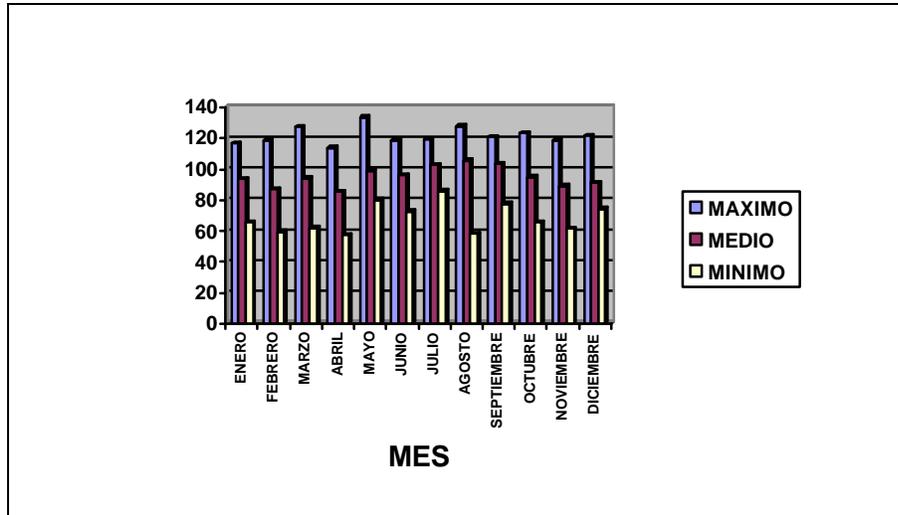


Figura 21 VALORES TOTALES MENSUALES DE EVAPORACIÓN (mms)



4.3.17 CALIDAD DE CONTAMINACIÓN DE LA CIUDAD DE PAMPLONA

Uno de los factores de contaminación en la Ciudad de Pamplona son los vertientes directos de aguas servidas sobre el río pamplonita. A causa de estos vertientes se presentan diversos factores que inciden en la población colindante a estos puntos.

En estos sitios se presentan malos olores, incrementos de la población de insectos y roedores y frecuentemente la presencia de aves de rapiña.

Otros de los malestares por los cuales la comunidad de Pamplona ha venido presentando desasosiego son las emisiones sonoras, notorias en la Plazuela Almeida y sitios aledaños a aquellos establecimientos como discotecas, paso de vehículos y tráfico pesado en las horas nocturnas y las 24 horas del día respectivamente. (Ver Mapa N° 23).

ALCANTARRILLADO

La Ciudad de Pamplona cuenta con un sistema de alcantarillado, el cual es manejado y administrado por Empopamplona E.S.P. S.A.

El sistema de alcantarillado es de tipo mixto recepcionando todo el flujo del sistema de las aguas servidas y aguas lluvias para posteriormente descargarlo sobre la corriente del río pamplonita, a lo largo del cual se presenta las siguientes descargas:

⊗ **Emisario del Zulia:** (Quebrada el Rosal)

Se vierten en su gran mayoría, aguas lluvias descargadas por medio de tubería entre 10 y 30 pulgadas de diámetro. SE encuentra ubicado pasos arriba del puente que comunica a la planta de tratamiento de agua potable.

⊗ **Emisario Quebrada Monteadentro o Cariongo**

A las gaus de esta corriente se e vierten las aguas servidas de la Normal Superior y las casas fiscales localizadas en el sector de la fosforería, comúnmente denominada.

⊗ **Emisario Río Pamplonita**

Presenta un vertimiento de aguas lluvias en el sitio conocido como los Alpes, frente al Batallón García Rovira, por medio de una tubería de 30 pulgadas de diámetro.

⊗ **Afluente Quebrada El Escorial**

Vierte las aguas sobre el río Pamplonita en un punto localizado bajo e segundo puente del barrio La Esperanza. Este afluente recoge las aguas servidas de los barrios San Pedro, Barrios Unidos y Santísima Trinidad.

⊖ **Afluente el Chorro**

Descarga sus aguas frente a la concentración La Salle. Son aguas provenientes del Chorro que cruza a espaldas de la Penitenciaría, pasando por el estadio y el Colegio Provincial, que por lo general son aguas de escorrentía natural provenientes de la vereda Jurado.

⊖ **Emisario Plazuela Almeyda**

Se vierten las aguas servidas ocasionadas por el rebose del poso ubicado en la entrada del barrio Los Olivos y que proviene de los Barrios El Zulia, Cariongo, San Francisco y Loma de la Cruz.

⊖ **Emisario Calle 7ª Barrio Chapinero**

Se descargan las aguas provenientes de los Barrios El Centro y Brighthon, junto con las aguas provenientes de los barrios El Zulia, Cariongo y Loma de la Cruz.

Este ducto se intercepta a un caño que recoge las aguas provenientes de las nacientes del sector conocido como el Solar de Mis Abuelos. Es un ducto de tipo colonial revestido en piedra.

⊖ **Emisario Chapinero**

Este emisario vierte las aguas servidas de los barrios La Esperanza, Pacho Valencia, Cuatro de Julio y Chapinero. Funcionan por rebose desde un colector propio de la zona el cual tiene un diámetro de 8".

⊖ **Emisario Frente a C.E.N.S.**

Por medio de esta emisario se vierten las aguas lluvias y servidas provenientes de los barrios San Pedro, romero, Seminario Mayor, Salesiano y Afanador y Cadena.

⊗ **Emisario Calle 6ª con Carrera 9ª**

Se encuentra ubicado frente al Hospital San Juan de Dios, y por medio de éste se vierten las aguas servidas provenientes de parte de los barrios El Centro, Brighton y las viviendas ubicadas en la Calle 6ª.

⊗ **Afluente Quebrada Los Animes**

Su estado actual es pésimo puesto que sobre éste se descargan gran cantidad de aguas servidas y lluvias provenientes de los barrios Santa Martha, EL Buque, Juan XXIII, Cristo Rey Alto y Bajo, El Arenal y parte de la zona Céntrica.

EL Punto de descarga o intersección sobre el Río Pamplonita se localiza frente al Distrito de Policía.

⊗ **Emisario Bomba Cotranal.**

Por medio de este emisario se vierten las aguas servidas de los barrios El Guamo, El Carmen, parte del Centro y el Sector Las Margaritas.

⊗ **Emisario Final**

Esta ubicado aproximadamente a 30 metros del Puente Chíchira y a través de éste se vierten las aguas lluvias y servidas de los barrios San Agustín, Galán, Humilladero, El Camellón y El Arenal.

⊗ **Emisario matadero**

Vierte las aguas servidas de los barrios El Progreso y el Matadero Municipal, su descarga se realiza bajo el Puente de Chíchira.

⊗ **Emisario Vuelta de los Adioses.**

A través de este emisario, las aguas servidas de la Urbanización Villa Cristina.

FUENTES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICA.

En la ciudad de Pamplona existe una gran variedad de contaminantes atmosféricos tales como las emisiones producidas por el flujo vehicular, los chircales y los vapores provenientes de lavanderías, panaderías y los procesos de las salsamentarias.

⊗ **Flujo Vehicular**

Se presenta a lo largo de todas las vías internas de la ciudad, puesto que el flujo de transporte pesado sumado a la gran cantidad de vehículos arroja una gran producción de partículas contaminantes nocivas que no solo afecta la salud de los habitantes sino la tranquilidad y la calidad de vida de los mismos.

⊗ **Chircales.**

En la ciudad de Pamplona existen alrededor de 9 Chircales, localizados 5 de ellos en el Barrio Cariongo, 2 en Barrios Unidos y 2 en El Buque, detrás de la Universidad de Pamplona.

El proceso de elaboración de cada uno de los productos elaborados es de tipo artesanal por medio de la cosión lenta, utilizando como material de combustión la leña.

Estos Chircales son considerados como fuentes de emisión dispersa según el Decreto 948/95.

Se presentan emisiones de partículas y diferentes compuestos gaseosos entre los cuales se encuentra el óxido de nitrógeno, óxido de carbono, óxido de azufre entre otros.

⊗ **Lavanderías.**

Dentro de la ciudad de Pamplona se encuentran en funcionamiento dos lavanderías las cuales por sus propios procesos de funcionamiento emiten gases nocivos debido a la utilización de ACPM como combustible.

☹ **Panaderías.**

Es una de las actividades económicas a las que se dedica la gran mayoría de microempresarios de la ciudad. Esta actividad conlleva a la realización de procesos en los que se involucra la utilización de elementos como leña para el horno que genere emisiones atmosféricas emitidas a través de sus respectivas chimeneas.

☹ **Salsamentaria.**

A parte del manejo sanitario que requiere este tipo de instalaciones para una adecuado proceso, estas requieren en sus diferentes procedimientos la utilización de leña para el ahumado de las carnes generando de esta manera material particulado y gases emitidos a la atmósfera al igual que se emiten los vapores de agua.

4.3.18 USO ACTUAL DEL SUELO DE LA CIUDAD DE PAMPLONA

El mapa del uso actual del suelo muestra el diagnóstico real de los diferentes tipos de uso presentes sobre el casco urbano del municipio manzana por manzana y predio por predio, dentro de los cuales encontramos los usos Residencial, Comercial, Industrial, Institucional y Mixto. (Ver Mapa N° 24).

La metodología utilizada para la elaboración de este mapa inicia con la consecución de un mapa base a escala 1:3000 y todas las cartas catastrales correspondientes a cada una de las manzanas localizadas dentro de los dos sectores en que se divide el casco urbano del municipio respectivamente. Luego fue necesario aplicar una encuesta diseñada no solamente para obtener la información del uso del suelo, sino también el número de pisos de cada una de las viviendas para la realización del mapa de altimetría y demás datos con relación al tipo y edad de las construcciones. La encuesta utilizada fue la siguiente:

ENCUESTA USO ACTUAL DEL SUELO

DIRECCIÓN: _____ BARRIO: _____

MANZANA: _____ N° Lote según Manzana Catastral _____

USO: (R) (C) (I) (M)

ALTURA: (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

PROYECCIÓN EN ALTURA: (1) (2) (3) (4) (5)

ESTADO CONSTRUCCIÓN: (B) (R) (M)

EDAD CONSTRUCCIÓN: (Antigua.) (Moderna.)

LA CONSTRUCCIÓN CONCUERDA CON LA MANZANA CATASTRAL : SI () NO ()

DESENGLOBE SI () NO () NÚMERO DE LOTES: _____

ANCHO ANDENES: (1) _____ (2) _____ (3) _____ PROMEDIO _____

ESTADO DE ANDENES: (B) (R) (M)

NOMBRE ESTABLECIMIENTO: _____

CON LETRERO _____ SIN LETRERO _____

ACTIVIDAD COMERCIAL: _____

ESTÁ INSCRITO EN CÁMARA DE COMERCIO SI () NO ()
No REGISTRO _____

ESTÁ INSCRITO EN INDUSTRIA Y COMERCIO SI () NO ()
No REGISTRO _____

ESTADO LEGAL: PROPIO () ARRENDADO ()

OBSERVACIONES:

Una vez realizada la encuesta anterior fue evaluado el uso actual del suelo con base a las siguientes parámetros:

1). Área de uso Residencial: comprende las áreas destinadas a la construcción de viviendas o lugares de habitación de los residentes urbanos. De acuerdo con las características de las edificaciones y el régimen de propiedad, se pueden distinguir las siguientes modalidades de uso residencial:

- ✓ **Áreas residenciales de vivienda unifamiliar (R1):** son aquellas en las cuales cada lote de terreno corresponde a una sola unidad predial destinada a vivienda, que no comparte con otros inmuebles ningún tipo de área o servicio comunal de carácter privado.
- ✓ **Áreas residenciales de vivienda bifamiliar (R2):** Son aquellas en las cuales un lote de terreno está ocupado por dos unidades prediales sometidas al régimen de propiedad horizontal o reglamento de copropiedad.
- ✓ **Áreas Residenciales de Vivienda Multifamiliar (R3):** Son aquellas en las cuales un lote de terreno comprende tres o más unidades prediales independientes, generalmente en edificios de varios pisos, los cuales comparten como áreas y servicio comunales y cuya propiedad y utilización e rigen por reglamento de propiedad horizontal.
- ✓ **Áreas Residenciales de Conjunto o Agrupaciones (R4):** Son aquellas conformadas por varias edificaciones de unidades unifamiliares, bifamiliares o multifamiliares, que comparten áreas o estructuras comunales privadas derivadas del régimen de comunidad, y áreas y servicios comunes a toda la agrupación, tales como vías privadas, áreas de estacionamiento, zonas verdes, muros de cerramiento, porterías y otros similares.

2). Área de Uso Comercial: Comprende áreas, inmuebles o parte de inmuebles destinados al uso comercial o de intercambio de bienes y servicios. Se pueden distinguir los siguientes tipos de establecimiento comercial:

- ✓ **Comercio y Cobertura Local, (C1):** Corresponde a la venta de bienes o servicios de consumo doméstico requeridos por la comunidad de un sector dado. Se trata en general de locales abiertos en edificaciones residenciales sin adecuaciones físicas importantes ni afectación del resto de la vivienda, o destinados para tal fin en edificaciones de vivienda multifamiliar o en manzanas, que generan un impacto bajo, por lo cual pueden estar mezclados con cualquier tipo de uso principal. Para que sean considerados como tales, estos establecimientos deben además cumplir las siguientes condiciones:
 - a. Venta de bienes y servicios de primera necesidad, sin zonas especiales de exhibición y bodegaje, y que no implica especialización de las edificaciones ni genera o requiere usos complementarios.
 - b. Funcionamiento de oficinas profesionales individuales o consultorios médicos o droguerías.
 - c. Abastecimiento mediante vehículos pequeños o medianos sin exigencia de cargue y descargue o de vías de acceso de gran amplitud.
 - d. Permanencia corta de los clientes, por lo cual no disponen de zonas de estación para vehículos automotores.
 - e. Baja a nula generación de empleo

- ✓ **Comercio de Cobertura Municipal o Zonal, (C2):** Comprende usos comerciales de intercambio de bienes o servicios de consumo que suplen demandas especializadas y generales de la comunidad de toda la zona urbana Municipal. Se trata en general de establecimientos abiertos en edificaciones originalmente residenciales o parcialmente adecuadas para tal fin; o que cubren todo el piso de una edificación residenciales; o ubicados en manzanas o centros comerciales o en edificaciones especializadas para el uso comercial. En general se consideran de bajo impacto ambiental y social, pero de impacto significativo, a causa del tránsito y congestión vehicular que pueden generar. En estos establecimientos cumplen las siguientes condiciones:

- a. Venta de servicios o de bienes al detal en locales especializados para el uso con exigencia eventual de vitrinas y bodegas.
 - b. Funcionamiento de centros profesionales de oficinas o consultorios médicos
 - c. Funcionamiento de parqueaderos para vehículos automotores, motocicletas y bicicletas
 - d. Por su tamaño requieren zonas de estacionamiento para clientes y formas variadas de acceso vehicular para cargue y descargue mercancía, así como de otros tipos de infraestructuras específicas según el tipo de bien o servicio comercializado. Por ningún motivo estas actividades se pueden desarrollar sobre el espacio público.
 - e. Pueden generar usos complementarios, con formación paulatina de ejes o sectores comerciales.
 - f. Baja a media generación de empleo.
- ✓ **Comercio de Cobertura Regional, (C3):** Comprende usos comerciales orientados a satisfacer las demandas de bienes y servicios generada más allá de los límites Municipales, es decir, con atracción sobre otros Municipios de la región. Estos tipos de comercios pueden darse agrupados en centros comerciales, centros de Acopio o empresariales que conforman unidades arquitectónicas y urbanísticas y comparten áreas y servicios comunales; o en establecimientos únicos con oferta diversificada de bienes y/o servicios (almacenes por departamentos, centros de exposición y similares). Por sus características físicas y funcionales, estos tipos de comercio generan un impacto ambiental, social y urbanístico alto, que requieren soluciones o tratamientos especiales. En general cumplen las siguientes condiciones:
- ✓ **Comercio (C4):** Son todos aquellos comercios que presentan conflictos de uso con las demás áreas de tipo residencial, institucional y comercial. Dentro de este grupo encontramos: Matadero, plazas de mercado, estaciones de gasolina, lavaderos de carros, plaza de ferias

3).Área de uso industrial: Comprende áreas, inmuebles parte de inmuebles destinados a la transformación de materias primas o a la elaboración, ensamble y manufactura de productos. Se pueden distinguir los siguientes tipos de establecimiento:

✓ **Industria Artesanal, (In1):** Son pequeñas fábricas o industrias de bajo impacto ambiental y urbanístico, por lo cual se consideran compatibles con otros usos. En general, se ubican en espacios que forman parte de edificaciones comerciales o de vivienda unifamiliar, o en locales o bodegas independientes y sus características principales son:

- a. Manufactura artesanal y transformación de productos, con métodos manuales o equipos caseros y baja generación de empleo.
- b. Abastecimiento de materias primas y transporte de productos terminados mediante vehículos livianos.
- c. No requiere infraestructuras especiales ni genera olores, ruidos, emisiones ni efluentes contaminantes baja, sin embargo deberá tomar las medidas pertinentes para mirar los impactos ambientales que produzca.

✓ **Industria Liviana a mediana de bajo Impacto Ambiental (In2):** Son fábricas o industrias de dimensiones medianas y bajo impacto ambiental, por lo cual son compatibles con otros usos, pero presentan restricciones de localización por su tamaño y alto impacto urbanístico. Se ubica por lo general en bodegas o edificios especializados dentro de zonas o complejos industriales y presenta las siguientes características principales:

- a. Procesos de manufactura o transformación mediante técnica, equipos y laboratorios especializados, con demandas específicas de infraestructuras y servicios públicos.

- b. Abastecimiento de materias primas y transporte de productos terminados mediante vehículos medianos o pesados que pueden requerir estructuras de cargue y descargue y accesos adecuados.
- c. Generación alta de empleo y mano de obra especializada, con exigencia de sitios de estacionamiento para vehículos particulares y acceso de transporte público.
- d. Aparición en sus alrededores de establecimientos comerciales, industriales y de servicios complementarios.
- e. Dado que su impacto es bajo, deberá tomar las medidas pertinentes para mitigar los impactos ambientales que produzca.

✓ **Industria Mediana Pesada de alto Impacto Ambiental (In3):**
Son fábricas o medianas y grandes industrias, de alto impacto ambiental y urbanístico, por lo cual presentan restricciones especiales de localización, limitadas sólo a zonas industriales. Sus principales características son las siguientes:

- a. Localización en edificaciones especializadas y funcionamiento con sistemas, maquinaria y laboratorios igualmente especializados.
- b. Abastecimiento de materias primas y transporte de producidos terminados mediante vehículos pesados que requieren estructuras de cargue y descargue y accesos adecuados.
- c. Generación de empleo masivo y mano de obra especializada, con exigencia de sitios de estacionamiento para vehículos particulares y acceso de transporte público.
- d. Necesidad de sistemas y equipos para el control de la contaminación hídrica, atmosférica, sonora u Otra, según los procesos utilizados, así como de aislamientos y franjas de control ambiental adecuados.
- e. Generación de áreas industriales y de servicios y comercios complementarios a sus alrededores.

4). Área de Uso Institucional: Son aquellas áreas, inmuebles o parte de inmuebles destinados a la prestación de ciertos tipos de servicios colectivos necesarios para el funcionamiento de la sociedad. Estos servicios son básicamente:

- a. Asistenciales o de Salud.
- b. Educativos.
- c. Administrativos.
- d. Culturales.
- e. De Seguridad.
- f. De Culto.
- g. Públicos.

✓ **Usos Institucionales locales (I1):** Comprende servicios de primera necesidad y cobertura local (conjunto de manzanas o barrio), se desarrollan en establecimientos de magnitud reducida y pueden, generar en menor escala tráfico, congestión significativa, ruidos, emisiones o afluentes contaminantes, por lo cual, aunque se consideran de bajo impacto arquitectónico, urbanístico y ambiental, deberán construir las instalaciones para mitigar este impacto. Los servicios que corresponden son:

- a. Asistenciales: Puestos de salud, hospitales, dispensarios, sala-cunas y centros comunales.
- b. Educativos: Guarderías y jardines infantiles
- c. Administrativos: Notarías y servicios aislados de administración privada.
- d. De seguridad: Puestos de Policía.
- e. De culto: Salas de Culto, iglesias, conventos, y similares.

- ✓ **Usos Institucional de Cobertura Municipal I2:** Comprende servicios cívicos o institucionales que atienden la demanda de la comunidad de toda la zona urbana Municipal, se desarrollan por lo general en edificaciones especializadas, generan afluencia de usuarios concentrada en ciertos días y horas, requieren zonas de estacionamiento y pueden generar congestión y propiciar la aparición de usos complementarios en sus alrededores. Por estas razones, estos usos tienen un impacto social y urbanístico mediano, aunque su impacto ambiental es bajo. Deberán construir las instalaciones necesarias para mitigar los impactos. Los servicios que corresponden son:
 - a. Asistenciales: Centros de salud, hospital, clínicas pequeñas, ancianatos y hogares de paso.
 - b. Educativos: Escuelas y colegios de educación básica, centros de educación superior, institutos de capacitación técnica, conventos y similares.
 - c. Administrativos: Edificios destinados a la administración pública municipal en conjunto, centros de atención a usuarios de servicios públicos, terminales de transporte municipal.
 - d. Culturales: centros o casas culturales, teatros, auditorios, museos y bibliotecas públicas.
 - e. De seguridad: Estaciones y subestaciones de policía y bomberos.
 - f. De culto: Centros de culto.

- ✓ **Servicios institucionales de cobertura regional, I3:** Comprende servicios cívicos o institucionales que atienden la demanda generada más allá de los límites municipales, es decir, en otros municipios de la Región. Ellos se desarrollan en edificaciones especializadas, generan alta afluencia de usuarios, requieren zonas de cargue y descargue y de estacionamiento para empleados y visitantes, son

generadores de tráfico y congestión y propician la aparición de usos complementarios en sus alrededores. Por estas razones, estos usos tienen un impacto social y urbanístico alto, aunque su impacto ambiental es bajo a medio. Los servicios que corresponden son:

- a. Asistenciales: Hospitales y Clínicas generales.
- b. Educativos: Establecimientos de educación básica, media y superior.
- c. De seguridad: Cuarteles, cárceles y similares.
- d. Hoteles y centros de convenciones.
- e. Administrativo público o privado.
- f. Turísticos y recreativos.
- g. Terminal de Transporte
- h. Centro de Acopio.
- i. Centro de desarrollo Agro Industrial.

5).Área de Uso Múltiple: Son zonas que, por las características del proceso urbano y por su localización urbana, constituyen sectores de atracción de la actividad citadina y por tanto presentan una mezcla de diferentes usos, con predominio de algunos de ellos, especialmente el comercial.

[9 ZONIFICACION.doc](#)