



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA PARA PROPONER LA MODIFICACIÓN DE LA  
ZONIFICACIÓN ACTUAL EN EL DISTRITO DE CARABAYLLO**

**Línea de investigación:**

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y  
geotecnia**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Geógrafo

**Autor:**

Jimenez Becerra, Jhonny

**Asesora:**

Rojas León, Gladys

(ORCID: 0000-0003-2961-9643)

**Jurado:**

Alva Velasquez, Miguel

Sernaque Aucchuasi, Fernando Antonio

Paricoto Simon, Maria Mercedes

**Lima - Perú**

**2023**

# GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA PARA PROPONER LA MODIFICACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN ACTUAL EN EL DISTRITO DE CARABAYLLO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	9%
2	<a href="http://www.munisanborja.gob.pe">www.munisanborja.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://www.slideboom.com">www.slideboom.com</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://revistas.urp.edu.pe">revistas.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	LQ A - CONSULTORIA Y PROYECTOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "DIA del Proyecto Nueva Línea de	<1%



## FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

### GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA PARA PROPONER LA MODIFICACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN ACTUAL EN EL DISTRITO DE CARABAYLLO

Línea de investigación:

Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y geotecnia

Informe de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Geógrafo

**Autor:**

Jimenez Becerra, Jhonny

**Asesora:**

Rojas León, Gladys

ORCID: 0000-0003-2961-9643

**Jurado:**

Alva Velasquez, Miguel

Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio

Paricoto Simon, Maria Mercedes

Lima, Perú

2023

**ÍNDICE**

CARÁTULA.....	i
ÍNDICE.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Trayectoria del autor .....	6
1.2. Descripción de la institución .....	7
1.3. Organigrama de la institución .....	10
1.4. Área y funciones desempeñadas .....	12
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	14
2.1. Problema.....	16
2.2. Metodología .....	17
III. APORTES MÁS DESTACABLES DE LA INSTITUCIÓN .....	35
IV. CONCLUSIONES .....	38
V. RECOMENDACIONES .....	39
VI. REFERENCIAS .....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Orgánica Vigente del Instituto Metropolitano de Planificación.....	12
Figura 2. Áreas de conservación regional (ACR).....	21
Figura 3. ACR ubicadas dentro de los límites del distrito de Carabayllo .....	21
Figura 4. Lomas de Carabayllo (lomas de primavera).....	22
Figura 5. Portal web SIGDA.....	23
Figura 6. Propuesta del RIZ de la Municipalidad de Carabayllo.....	24
Figura 7. Se estandarizó y adaptó la propuesta para el municipio de Carabayllo al mapa del IMP.....	26
Figura 8. Habilitaciones urbanas y trazo de la Canta-Callao.....	27
Figura 9. Áreas de OU-ZA identificadas a ser modificadas .....	28
Figura 10. Área con alto riesgo de inundación .....	28
Figura 11. Evolución de las tomas de decisiones en el sector de Punchauca .....	29
Figura 12. Incremento del área con alto riesgo de inundación .....	30
Figura 13. Categoría recursos naturales – ecosistemas frágiles (RN-ef) .....	31
Figura 14. Acondicionamiento de áreas arqueológicas en el plano de zonificación .....	32
Figura 15. Decisión final para el cambio de zonificación en el sector Punchauca.....	33
Figura 16. Plano de zonificación aprobado.....	34

## RESUMEN

El presente informe describe mi experiencia y aportes en el campo profesional de digitalización cartográfica desempeñándome en las actividades de analista Cad - gis en el ámbito de reajuste integral de zonificación del distrito de Carabaylo. El objetivo de presente trabajo es mostrar el proceso de generación de la cartografía para proponer la modificación de la zonificación actual del distrito de Carabaylo, con una metodología de estandarización y procesos necesarios para el análisis del territorio. En el aspecto metodológico se trata de un trabajo netamente descriptivo sobre las fases, mecanismos y medios digitales aplicados para lograr el objetivo de reajuste integral. Los hallazgos demuestran que el Instituto Metropolitano de Planificación, adscrito a la Municipalidad Metropolitana de Lima, cumple con los lineamientos establecidos para el cumplimiento de misión, visión y valores institucionales. En conclusión, la actualización de la cartografía permitió contar con una representación cartográfica precisa y detallada de la realidad geoespacial de Carabaylo. Esta cartografía mejorada se convirtió en un recurso invaluable para tomar decisiones informadas, tanto a nivel gubernamental como en la comunidad local.

*Palabras clave:* cartografía, reajuste integral, zonificación territorial, desarrollo urbano y rural.

## ABSTRACT

This report describes my experience and contributions in the professional field of cartographic digitization, performing the activities of Cad - gis analyst in the field of comprehensive zoning readjustment of the Carabayllo district. The objective of this work is to show the process of generating the cartography to propose the modification of the current zoning of the Carabayllo district, with a standardization methodology and processes necessary for the analysis of the territory. In the methodological aspect, it is a purely descriptive work on the phases, mechanisms and digital means applied to achieve the objective of comprehensive readjustment. The findings demonstrate that the Metropolitan Planning Institute, attached to the Metropolitan Municipality of Lima, complies with the guidelines established for the fulfillment of mission, vision and institutional values. In conclusion, the update of the cartographic allowed us to have an accurate and detailed cartographic representation of the geospatial reality of Carabayllo. This improved cartographic became an invaluable resource for making informed decisions, both at the government level and in the local community.

*Keywords:* cartographic, comprehensive readjustment, territorial zoning, urban and rural development.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Trayectoria del autor

El autor de este trabajo de suficiencia profesional es un destacado Bachiller en Ingeniería Geográfica, graduado en la Universidad Nacional Federico Villarreal. Su formación académica abarca un profundo conocimiento de las diversas disciplinas dentro de la Ingeniería Geográfica, respaldado por una sólida base en Ciencia de Datos Espaciales e Inteligencia Territorial.

Con una destacada trayectoria académica, el autor ha demostrado su competencia en el manejo de herramientas tecnológicas clave para la disciplina, destacándose en el uso de software como ArcMap, ArcGIS y AutoCAD, especialmente aplicados al campo del Planeamiento Territorial. Estas habilidades tecnológicas no solo reflejan su destreza técnica, sino también su capacidad para integrar soluciones innovadoras en su enfoque profesional.

Una experiencia significativa que destaca en su carrera es haber desempeñado labores como Asistente de Sistemas de Información Geográfica en la Subgerencia de verificación domiciliaria y procesamiento del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC). Durante su desempeño en este cargo, desempeñó un papel clave en el desarrollo exitoso del proyecto de geolocalización de datos domiciliarios. Esta experiencia práctica no solo pone de manifiesto su capacidad para aplicar sus conocimientos teóricos en entornos del mundo real, sino también su habilidad para abordar desafíos complejos y contribuir de manera significativa a proyectos estratégicos.

Además de su experiencia laboral, el autor ha cultivado habilidades interpersonales, capacidad de trabajo en equipo y una ética profesional sólida. Estas cualidades, combinadas



con su formación académica y experiencia laboral, respaldan su idoneidad para abordar desafíos en el ámbito de la Ingeniería Geográfica y la Ciencia de Datos Espaciales.

En síntesis, el autor de este trabajo no sólo posee una sólida base académica y técnica, sino que también ha demostrado su capacidad para aplicar estos conocimientos en contextos prácticos, particularmente a través de su contribución destacada en proyectos significativos. Su perfil integral, que incluye habilidades técnicas, experiencia laboral y cualidades personales, lo posiciona como un profesional prometedor en el campo de la Ingeniería Geográfica y la Ciencia de Datos Espaciales.

## **1.2. Descripción de la institución**

El Instituto Metropolitano de Planificación, entidad descentralizada de la Municipalidad Metropolitana de Lima, forma parte del Sistema Nacional de Planificación a nivel local. Goza de autonomía técnica, económica y administrativa, operando según estrategias de desarrollo respaldadas por el Concejo Metropolitano. Coordina sus políticas y acciones con diversas entidades, incluyendo la Municipalidad del Callao, Municipalidades Distritales, y la Administración Pública, así como organizaciones de la Sociedad Civil, para llevar a cabo la planificación integral del desarrollo local en la Provincia de Lima. Su objetivo principal es coordinar, dirigir y promover la planificación integral del desarrollo local y regional en la Provincia de Lima. El Reglamento detalla roles, conexiones e interdependencias de unidades hasta el tercer nivel, enfocándose en roles desde la creación y los derivados de marcos administrativos y la Ley de Control, incorporando el principio de racionalización para determinar el tamaño organizacional mínimo necesario.

En lo que respecta a su misión, el IMP, en su papel de entidad líder en el Sistema Metropolitano de Planificación de Lima Metropolitana, dirige los procesos de planificación descentralizada y consensuada de la ciudad, facilitando la participación activa de la ciudadanía.

En relación con la visión, este Organismo Público Descentralizado (OPD) tiene la responsabilidad de respaldar la planificación coordinada para promover el desarrollo integral de Lima Metropolitana en colaboración con las municipalidades distritales y entidades públicas y privadas. El IMP propone, supervisa y evalúa los procesos y herramientas de planificación con el objetivo de avanzar hacia una ciudad sostenible dentro de un marco democrático que beneficie a sus habitantes.

El Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) ha obtenido su aprobación mediante el Acuerdo N°032 del Concejo Metropolitano de Lima y ha sido autorizado por el Acuerdo de Consejo N° 089, en conformidad con las disposiciones establecidas en el presente Reglamento de Organización y Funciones, así como en otras leyes aplicables.

Dentro de estas leyes se incluyen la Ley N° 27783, conocida como la Ley de Bases de la Descentralización, la Ley N° 27867, que establece la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, y la Ley N° 27972, que regula la Ley Orgánica de Municipalidades. Es importante destacar que el acuerdo A.C. N° 032 ha sido crucial, ya que aprueba la creación del Instituto Metropolitano de Planificación, otorgándole la base legal necesaria.

Además, los Acuerdos de Consejo N° 119 de 1991 y A.C. N° 089 de 1998 han sido de gran relevancia, ya que respaldan los Estatutos del Instituto Metropolitano de Planificación, consolidando su marco normativo y estableciendo las pautas fundamentales para su funcionamiento. Así, la aprobación y autorización del IMP están respaldadas por un sólido marco legal que abarca diversas leyes y acuerdos de relevancia.

En cuanto a sus normativas funcionales, el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) opera en consonancia con diversas disposiciones legales y acuerdos que respaldan su función y competencia. La Ordenanza N° 099, junto con sus modificatorias, aprueba las pautas para la gestión del Sistema Metropolitano de Planificación y Presupuesto Municipal. La Ordenanza N° 620 y sus modificatorias regulan el proceso de aprobación del Plan Metropolitano de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, así como de los Planes Urbanos Distritales y la actualización de la zonificación de los usos del suelo en Lima Metropolitana.

Asimismo, la Ordenanza N° 341 y sus modificatorias respaldan el Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima. La Disposición Administrativa N° 122-2003-MML confiere al IMP funciones específicas en cuanto a la demarcación territorial en la Provincia de Lima y Distritos.

El Acuerdo de Concejo N° 158 respalda la elaboración del Estudio “Plan de Desarrollo Metropolitano”, otorgando al IMP la responsabilidad de promover, formular, conducir, supervisar y evaluar la gestión y ejecución de los Planes de Desarrollo Local en coordinación con los órganos municipales pertinentes.

Además, se le encomienda asesorar técnica e integralmente al Concejo Metropolitano, la Alcaldía de Lima, las Municipalidades Distritales y otros órganos municipales en materia de planificación del desarrollo local. El IMP también tiene la responsabilidad de identificar, programar y promover estudios de preinversión de interés metropolitano durante la implementación de los Planes de Desarrollo Local, en coordinación con las direcciones municipales y otros órganos de la Municipalidad Metropolitana de Lima y la Municipalidad del Callao.

Finalmente, el IMP representa a la Municipalidad Metropolitana de Lima en Convenios de Cooperación Técnica, tanto a nivel nacional como internacional, relacionados con la planificación del desarrollo local. En conjunto, estas disposiciones y responsabilidades definen el marco operativo del IMP y su contribución a la planificación integral y sostenible de la región.

### **1.3. Organigrama de la institución**

El Instituto Metropolitano de Planificación, en calidad de Organismo Público Descentralizado, realiza sus actividades conforme al marco normativo y legal que le corresponde. Actualmente, opera con una estructura orgánica aprobada, la cual sirve como base para llevar a cabo sus principales funciones.

El Consejo Directivo, como el órgano de mayor jerarquía en el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), está encargado de dirigir la institución y tiene diversas responsabilidades. Entre ellas se encuentran establecer los lineamientos de la política institucional para mejorar el desarrollo y cumplimiento de las funciones del IMP, aprobar documentos clave como el Reglamento de Organización y Funciones, los Manuales de Organización y Funciones, el Cuadro de Asignación de Personal y el Presupuesto Analítico del Personal del IMP, así como evaluar y aprobar el Plan de Acción y su Presupuesto Anual de Operaciones.

La Dirección Ejecutiva es el órgano encargado de ejercer la autoridad ejecutiva en el Instituto Metropolitano de Planificación, siendo liderado por un profesional con especialización y experiencia en la materia, designado por el Alcalde Metropolitano. Sus funciones incluyen dirigir, coordinar, controlar y evaluar tanto el aspecto técnico como administrativo del IMP.

La Oficina General del Sistema Metropolitano de Planificación, directamente subordinada a la Dirección Ejecutiva, tiene la responsabilidad de consolidar el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano a mediano y largo plazo, en conformidad con las disposiciones legales vigentes.

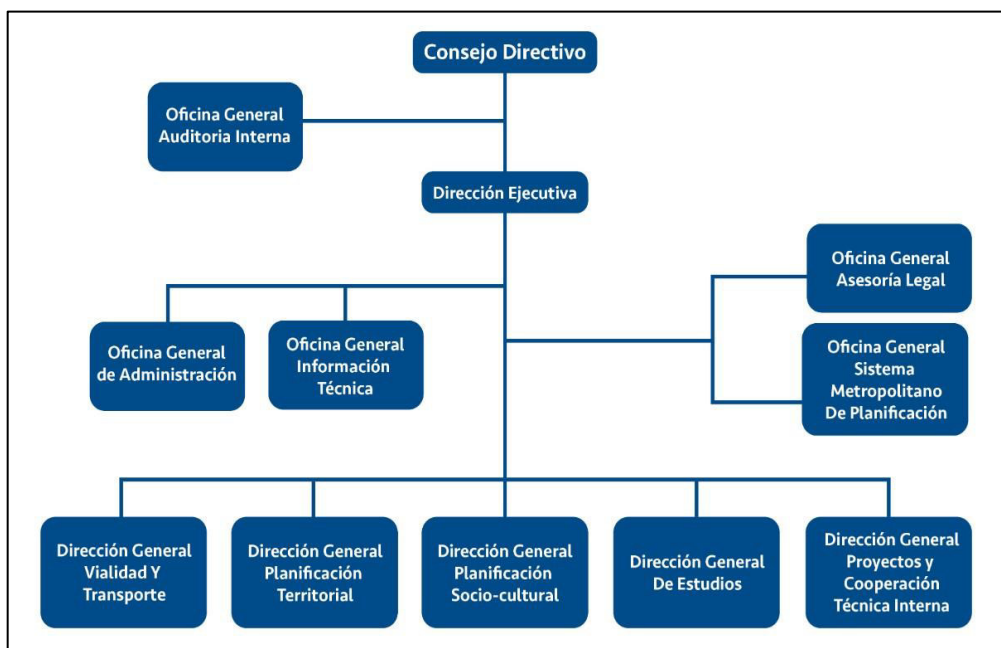
La Dirección de Planificación Social y Cultural, subordinada a la Dirección Ejecutiva, tiene la responsabilidad de formular y evaluar de manera continua el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano a mediano y largo plazo, centrandó su atención en los aspectos sociales y culturales.

La Dirección General de Planificación, directamente subordinada a la Dirección Ejecutiva, tiene la responsabilidad de desarrollar y evaluar los Planes de Desarrollo Local, así como llevar a cabo los estudios de base específicos necesarios para la planificación. Además, tiene la tarea de coordinar, consolidar y proponer el Plan Anual de Inversiones de la Municipalidad Metropolitana de Lima. Esta dirección está liderada por un profesional especializado con el título de Director General.

Además de las áreas mencionada que tienen que ver de forma directa en el proceso de actualización de la cartografía para el Distrito de Carabayllo, existen otras áreas que se hacen mención a continuación: Además, la entidad en mención cuenta con otras oficinas como la Oficina General de Auditoría Interna, Oficina General de Asesoría Legal, Oficina General de Administración, Oficina General de Información Técnica, Dirección General de Viabilidad y Transporte, Dirección General de Estudios y Dirección General de Proyectos y Cooperación Técnica Interna..

**Figura 1**

*Estructura Orgánica Vigente del Instituto Metropolitano de Planificación*



*Nota.* Estructura Orgánica Vigente del Instituto Metropolitano de Planificación, 2022.

#### 1.4. Área y funciones desempeñadas

Las funciones desempeñadas como Analista cad-gis en la Dirección General de Planificación Territorial son:

- Realizar el proceso de actualización de los planos de zonificación urbana, así como alturas de edificación de Lima Metropolitana de acuerdo con las bases cartográficas del área.
- Digitalización, actualización, adecuación de las capas de zonificación de los usos del suelo, así como alturas de edificación del área metropolitana de Lima.
- Evaluar, opinar, recomendar y elaborar propuestas e informes Técnicos.
- Elaboración de mapas temáticos para la evaluación de estudios y planes específicos elaborados en la Dirección.

- Procesar datos técnicos de campo y gabinete para estudios con apoyo software como el Auto CAD y ArcGIS.
- Integrar información geoespacial para producir mapas precisos y detallados que sirvan como herramientas esenciales en la planificación territorial.
- Trabajar en estrecha colaboración con urbanistas, arquitectos, ingenieros y otros profesionales para incorporar sus aportes en los diseños y planos.
- Asegurar la coherencia y la integración de diversas disciplinas en los planos y diseños.
- Utilizar herramientas de análisis espacial para evaluar la eficiencia y sostenibilidad de propuestas de diseño.
- Identificar áreas de mejora en el uso del espacio y proponer soluciones que optimicen la funcionalidad y estética del entorno urbano.
- Administrar bases de datos geoespaciales que contengan información clave sobre la topografía, infraestructura existente, demografía y otros factores relevantes.
- Mantener la integridad y la actualización constante de la información geoespacial para respaldar la toma de decisiones informada.
- Brindar capacitación y soporte técnico a otros profesionales y colaboradores que utilicen herramientas CAD en proyectos de planificación territorial.
- Mantenerse actualizado sobre las últimas tendencias y avances en tecnología CAD.
- Participar en revisiones periódicas de proyectos, identificando posibles áreas de mejora y ajustando los diseños según sea necesario.

## II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

Según Kent (2018), la cartografía, que puede definirse como el arte, la ciencia y la tecnología de hacer mapas, da significado a las relaciones espaciales y convierte el espacio en lugar. El surgimiento de teorías de la comunicación cartográfica después de la Segunda Guerra Mundial, un conflicto que había visto la proliferación de cartografía propagandística y la erosión de la confianza en la cartografía, tenía como objetivo racionalizar el proceso de creación de mapas y establecer la cartografía como una disciplina científica.

Para Griffin (2021) la cartografía es el proceso de diseñar las marcas gráficas que componen un mapa. La cartografía no es una ciencia experimental en el sentido de la química o la física, ni tampoco es una ciencia por la verdad a la manera de las ciencias sociales. Sin embargo, emplea el método científico en forma de razón y lógica. La amplitud de la cartografía no se limita únicamente a la representación visual de datos geográficos; más bien, implica un proceso integral que abarca desde la recolección de información en el terreno o a través de investigaciones bibliográficas hasta la producción final, la impresión y la publicación del mapa. En este marco, la cartografía se manifiesta como una disciplina que fusiona la ciencia, al basarse en observaciones y análisis rigurosos, el arte, al considerar aspectos estéticos en la representación cartográfica, y la técnica, al utilizar herramientas y tecnologías para llevar a cabo todas las fases del proceso cartográfico.

Papay (2018) señaló en su investigación que la noción de escala es un concepto clave en la disciplina geográfica. La escala se entiende como una condición gráfica de representación que corresponde a un nivel específico de resolución. El mapa, como representación de la superficie terrestre, encapsula información esencial sobre hechos y fenómenos geográficos. Esta información permite la comprensión, descripción y explicación de la localización y evolución de los recursos biofísicos, ambientales y humanos. En resumen,



el mapa contiene una gran cantidad de información espacial que debe ser discriminada y generalizada a un nivel de resolución comprensible para evitar que sea ininteligible.

Dado que cada mapa representa una generalización de características geográficas, se lleva a cabo una síntesis de las particularidades espaciales con el propósito de hacerlas observables. Por lo tanto, el tratamiento geográfico de la realidad se ve influido por diversos niveles de resolución que se manifiestan en distintas escalas, generando múltiples interpretaciones de los fenómenos. En el contexto de la generación de cartografía, este enfoque en la escala cobra especial importancia, ya que determina la cantidad de detalle y la amplitud de información que se incorporará en el mapa, facilitando así una representación clara y legible de la complejidad espacial.

La selección cuidadosa de la escala en el proceso cartográfico es esencial para garantizar la eficacia en la comunicación de información geográfica y para respaldar la toma de decisiones informada en diversos ámbitos, desde la planificación urbana hasta la gestión de recursos naturales. En consecuencia, la consideración consciente de la escala en la cartografía no solo influye en la representación visual, sino que también incide directamente en la interpretación y comprensión de los fenómenos geográficos que se desean comunicar. En relación a este punto, se importante poner en consideración es el espacio geográfico donde se ha efectuado el proceso de actualización, en base a la contextualización que se menciona a continuación.

El distrito de Carabayllo, considerado el más antiguo de Perú, se encuentra en la margen izquierda del río Chillón. Con antecedentes que se remontan al señorío Colli alrededor del 400 a.C., su nombre proviene del aymara, significando “ayllu agostado” según la traducción, aunque algunos lingüistas sugieren un origen quechua. La formación del enclave colonial está ligada al templo de San Pedro de Carabayllo, iniciado en 1571 con aportes de

curacas locales bajo las directrices de la Corona española para las reducciones de indígenas. A pesar de los sismos y la falta de mantenimiento, la estructura original del templo, en forma de cruz, ha perdurado.

En este lugar, las haciendas prosperaron dedicándose al cultivo de hortalizas y otros productos, ocupando un 65% del espacio con elegantes viviendas construidas mayormente sobre pirámides truncas o huacas. Las sólidas bases de estas construcciones prehispánicas permitieron estructuras más altas, utilizadas para albergar mano de obra agrícola y como puntos de observación para hacendados que supervisaban el crecimiento de los cultivos en sus campos.

Esta situación con el paso de los años se fue transformando. Pues, durante el gobierno del presidente Juan Velasco Alvarado en 1969, las haciendas experimentaron un cambio drástico en su propiedad debido a la promulgación de la Ley de Reforma Agraria. Esta legislación determinó que los campesinos serían los nuevos propietarios de las haciendas, organizándose en Cooperativas Agrarias y colectivizando así la propiedad de la tierra. Sin embargo, a partir de la década de 1980, se observó una gradual parcelación de las tierras, y en la actualidad, los campesinos son propietarios de parcelas que promedian entre 3 y 4 hectáreas.

## **2.1. Problema**

El distrito en mención en su trascurso histórico presentó una serie de cambios en los aspectos geográficos; el paso de una zona en mayor porcentaje a actividades agrícolas, a un espacio urbano, implicó la necesidad de realizar el reajuste integral en el aspecto geográfico, razón por la cual, a través de sus autoridades municipales presentaron la propuesta del RIZ que, en un primer momento estuvo a cargo de una consultora que hizo la labor sin considerar los diferentes estándares que se debe tener en cuenta en relación a los aspectos cartográficos;

por lo que no se consideró como una propuesta viable para hacer el reajuste, sobre todo, al no considerarse la información gráfica con la cual cuenta el Instituto Metropolitano de Planificación. Posteriormente, la municipalidad distrital de Carabayllo presentó bases diversas con las que esta consultora debió trabajar (bases trabajadas por COFOPRI y bases trabajadas por la misma municipalidad) que sí reflejaban la realidad del terreno o eran más actualizadas.

## **2.2. Objetivos**

Generar la cartografía para explicar el proceso de la modificación de la zonificación actual del distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima, con una metodología de estandarización y procesos necesarios para el análisis del territorio.

De tal modo se detalla los pasos a seguir en el trabajo actual:

- Documentar el procedimiento de la digitalización cartográfica que garantice la precisión y eficacia en la generación de datos geoespaciales para el reajuste de zonificación de Carabayllo.
- La aplicación de las herramientas auto-CAD y Arc-gis en la planificación territorial y su uso en la administración pública.
- Realizar el análisis de diversas capas temáticas y la zonificación vigente.

## **2.3. Metodología**

Para la elaboración del plano del RIZ de distrito de Carabayllo, la información proporcionada por la Municipalidad distrital atravesó las siguientes fases:

- Fase 1: evaluación
- Fase 2: análisis del proceso de actualización de zonificación
- Fase 3: resultados

## 2.4. Definición de términos

**Cartografía:** La cartografía es la disciplina que se encarga de examinar los distintos sistemas o métodos para representar en un plano una porción o la totalidad de la superficie terrestre, procurando que las deformaciones resultantes sean conocidas y se mantengan dentro de ciertos límites o condiciones, los cuales dependen de las características solicitadas para la representación en cada caso. Según Martínez (2021), la cartografía constituye una amplia disciplina que se dedica a la creación, interpretación y difusión de mapas, los cuales pueden variar en su enfoque, ya sea centrándose en aspectos geográficos o en investigaciones específicas sobre temas particulares. Diversos tipos de cartografía pueden identificarse en función de sus objetivos, características y contexto de aplicación.

**Distrito:** Un distrito representa una demarcación política y administrativa en el territorio de una ciudad o población, utilizada para estructurar geográficamente las funciones públicas y las labores de la administración pública. Según la Real Academia Española (2023), se refiere a cada una de las subdivisiones de un territorio o población destinadas a distribuir y organizar el ejercicio de los derechos civiles y políticos, las funciones públicas, o los servicios administrativos.

**Estandarización:** La estandarización implica ajustar características en un producto, servicio o procedimiento para que se asemejen a un tipo, modelo o norma común. Según Corzo y Muñoz (2019), este proceso implica definir y aplicar métodos efectivos para realizar una tarea, promoviendo la confianza y la supervisión. Tanto gerentes como empleados participan en la creación de estándares, convirtiendo la estandarización en un mecanismo para mantener niveles altos de productividad, calidad y seguridad. La consistencia en el desempeño se logra al asegurar que cualquier persona que realice la tarea lo haga de la misma manera.

**SIG:** Un Sistema de Información Geográfica (SIG) constituye una amalgama de hardware, software, datos geográficos y profesionales especializados, dispuestos de manera organizada para realizar la captura, almacenamiento, consulta, análisis y presentación de información con referencia geográfica. En esencia, un SIG puede conceptualizarse como una sofisticada base de datos espacial que posibilita la manipulación y comprensión de datos en el contexto geográfico (Viana, Abrantes y Rocha, 2019).

**Municipalidad:** La municipalidad distrital de Carabayllo proporcionó la información gráfica en formato GDB conteniendo la propuesta de RIZ y con Datum WGS-84, pero esta información no contaba con los parámetros estándar (colores y tramas) usados en los planos de zonificación, por lo que se procedió a la migración a datum de WGS-84 a PSAD-56 (datum usado por el IMP)

Se procedió a migrar todas las capas de categorías propuestas al datum PSAD-56 (datum con el que trabaja el IMP), luego migrar toda la información a formato DWG. Cuando se finalizó este proceso y se inició con la integración a la base cartográfica del IMP se encontraron demasiadas inconsistencias como superposición de manzanas y categorías desplazadas.

Ante este acontecimiento se solicitó una vez más la cartografía a la municipalidad Distrital de Carabayllo.

### **Fase 1: evaluación**

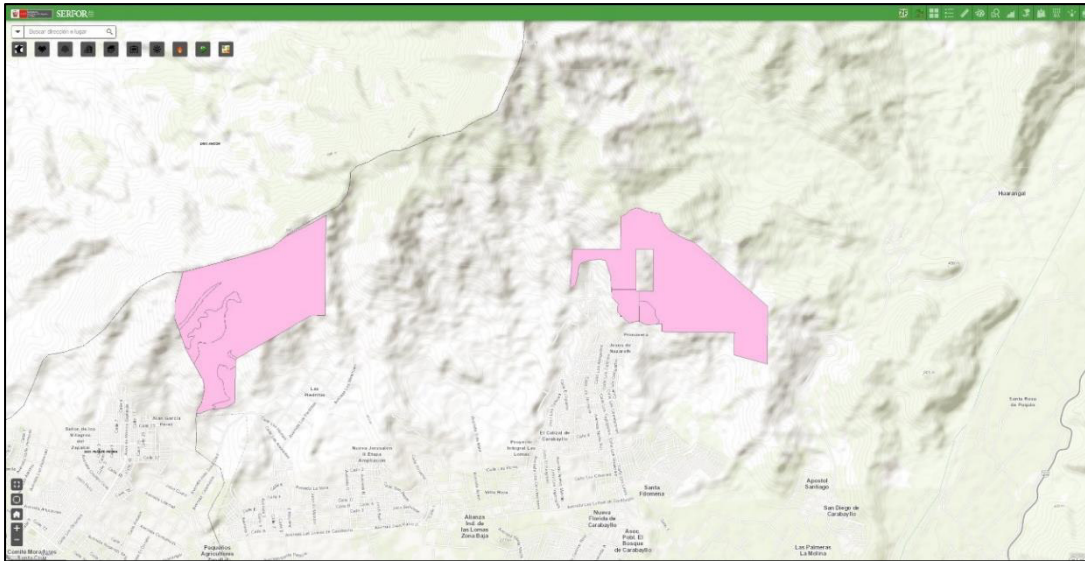
Ante la necesidad de modificación de la zonificación del distrito de Carabayllo, entre los años 2022 y 2023, se presentaron diferentes informes por especialista en Planificación Territorial y Especialista en Planeamiento Urbano, a fin de establecer los mecanismos técnicos sobre la viabilidad de efectuarse dicha modificación.

En ese sentido, mediante el INFORME N° 0102-22-MML-IMP-DE/DGPT, se planteó la propuesta de Reajuste Integral de Zonificación de los Usos del Suelo (Ord.N°1862-MML) del Distrito de Carabayllo, teniendo en cuenta diferentes instrumentos normativos a nivel institucional y al amparo de la Ley N°27972 – Ley Orgánica de Municipalidades (P.27.05.2003) y Ley N°31313 – Ley de Desarrollo Urbano Sostenible (P. 25.07.2021) que establece que el desarrollo se sustenta en principios de igualdad, habitabilidad, equidad espacial u territorial, participación ciudadana, sostenibilidad, resiliencia, gestión del riesgo de desastres, salvaguarda del patrimonio, movilidad sostenible, etcétera (Art.4°).

En el informe mencionado, se presentaron sugerencias que incluían la actualización catastral de diversas áreas, con la honestidad en la ubicación de zonificaciones de equipamientos urbanos como ZRP, E1, OU, H2, conforme a los planos proporcionados por la entidad edil de Carabayllo. Se propuso la incorporación de seis áreas designadas como Ecosistemas Frágiles (Lomas de Carabayllo, Puquio, Km 22 y Collique) y las Áreas de Conservación Regional (Lomas de Carabayllo 1 y 2) en el plano de zonificación propuesto, clasificándolas como RN-ef (Reserva Natural – Ecosistema Frágil). Para ello fue necesario cumplir con las condiciones de uso establecidas por los diferentes sectores y la normativa vigente, preservando las zonificaciones existentes con derechos adquiridos previos a la declaración de las áreas naturales.

**Figura 2**

*Áreas de conservación regional (ACR)*



*Nota:* Información obtenida de Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR (2023).

**Figura 3**

*ACR ubicadas dentro de los límites del distrito de Carabayllo*

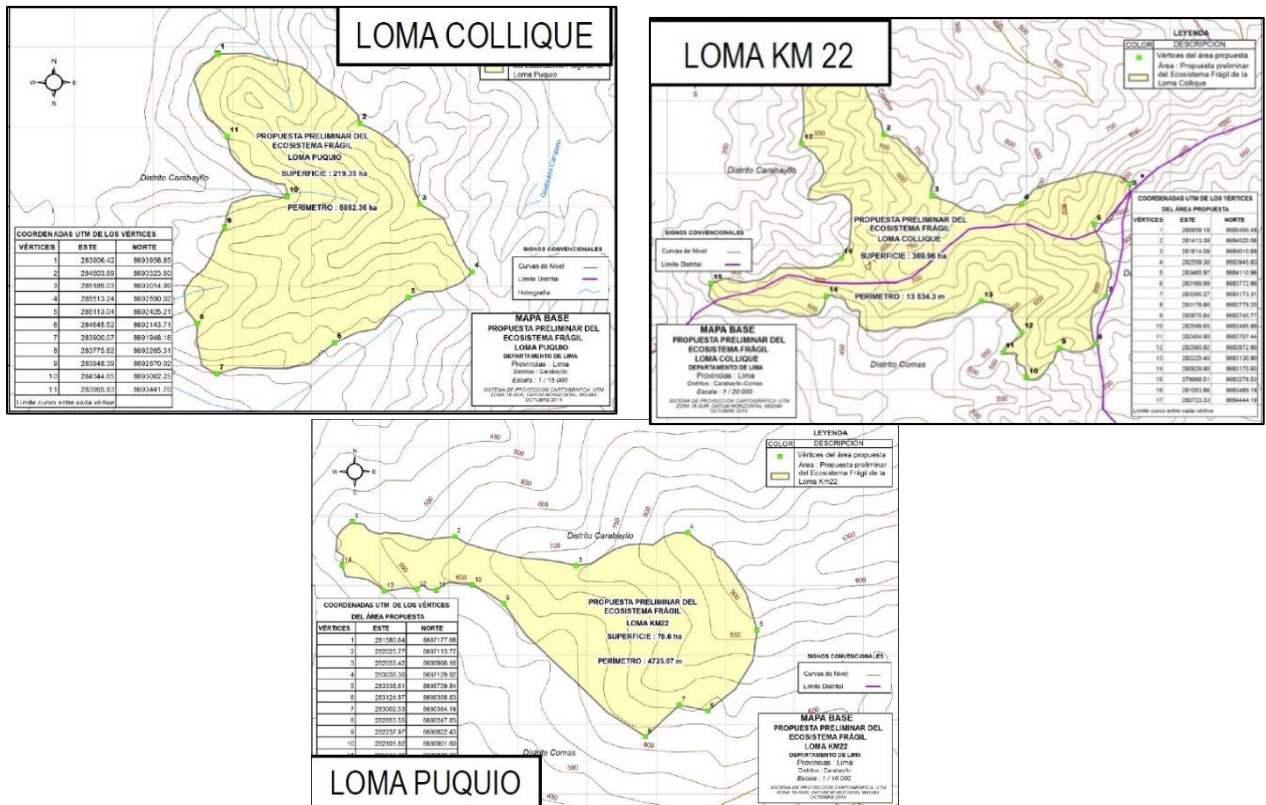
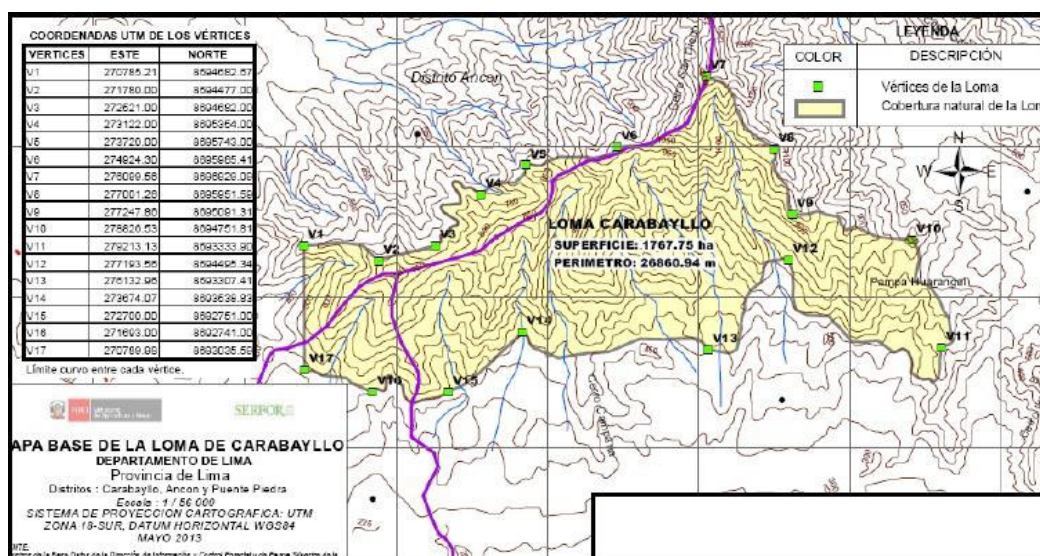


Figura 4

*Lomas de Carabayllo (lomas de primavera)*



*Nota:* Información obtenida de la Resolución Ministerial N°429-2013-MINAGRI

Además, resulta relevante tomar en cuenta el INFORME N° 0136-22-MML-IMP-DE/DGPT, elaborado por el Especialista en Planeamiento Urbano, con fecha del 30 de septiembre de 2022. En dicho informe, se propuso un plan específico que aboga por designar como áreas de estudio para el desarrollo de Planes Específicos Tipo 3 aquellas destinadas a la Recuperación para la Sostenibilidad Cultural y Ambiental. Estas áreas corresponden a los terrenos rurales adyacentes a la Faja Marginal del Río Chillón, con el objetivo de recuperar la mencionada Faja Marginal, el Parque Metropolitano Lineal y las vías actualmente ocupadas. Esta propuesta está alineada con el Acuerdo de Concejo N°110-2022-MML (07.04.2022), el cual declara de interés público metropolitano la preservación, conservación y promoción de la cuenca del Río Chillón y su biodiversidad. Asimismo, busca fomentar actividades agropecuarias, ecoturísticas, agroindustriales y comerciales sostenibles en la zona.

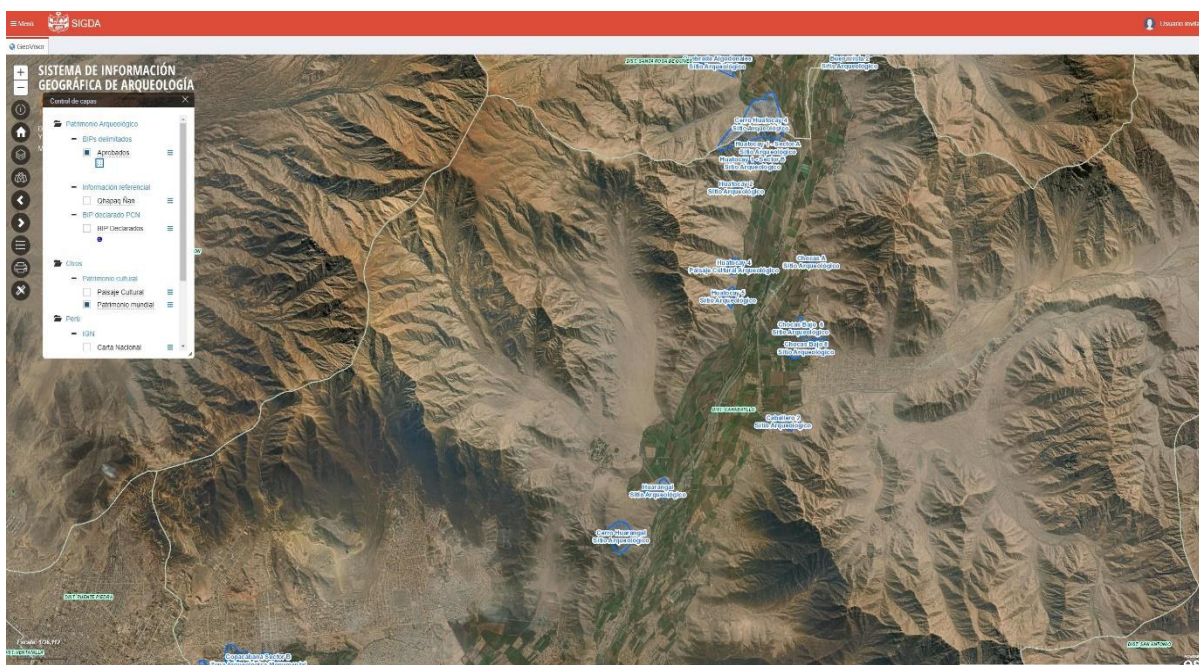
Durante el proceso de reajuste de la zonificación, se amplió el espectro de información al incorporar fuentes externas relevantes para enriquecer la evaluación. Una de estas fuentes fue el portal SIGDA, que proporcionó datos adicionales para contextualizar y respaldar el



proceso de redefinición de las zonas. Asimismo, se integraron detalles específicos relacionados con zonas arqueológicas y características detalladas de las fajas marginales, aportadas por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Esta diversificación de fuentes contribuyó a obtener una visión más completa y precisa del entorno, permitiendo una toma de decisiones informada en el reajuste de la zonificación. Las coordenadas de la faja marginal fueron tomadas de R.D N° 1524-2014 ANA-AAA- Cañete -Fortaleza.

## Figura 5

*Portal web SIGDA.*



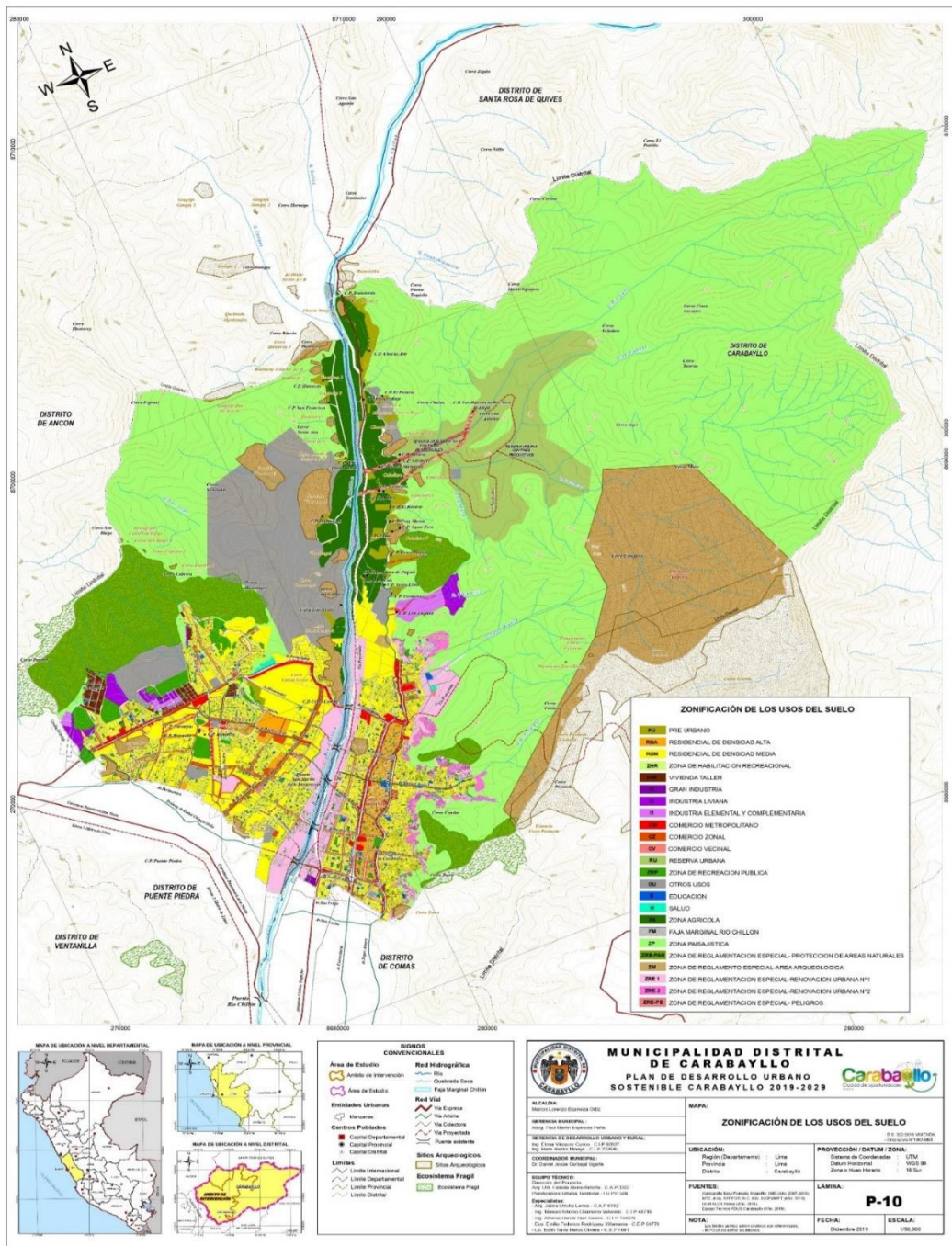
*Nota:* Información obtenida del portal del Ministerio de Cultura.

En resumen, en esta etapa de reajuste se evaluó la información gráfica proporcionada por la municipalidad distrital, incluyendo archivos en formatos como SHP y DWG. Se examinaron las condiciones de recepción de esta información para determinar con qué datos se contaba en fases posteriores. La propuesta inicial incluía un GDB con información de

zonificación en formato SHP con Datum WGS-84, pero carecía de la forma estándar de las categorías. A continuación, propuesta del RIZ de la Municipalidad de Carabayllo:

**Figura 6**

*Propuesta del RIZ de la Municipalidad de Carabayllo*



*Nota:* Información obtenida del RIZ presentada por la Municipalidad Distrital de Carabayllo y contenida en la Ordenanza Municipal 0440-MDC (2019).

## **Fase 2: análisis del proceso de actualización de zonificación**

Durante esta etapa del proceso, se llevó a cabo una detallada revisión de la información recibida para asegurar su compatibilidad con los estándares y formatos utilizados por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP). Es fundamental que los datos se ajusten a los requisitos técnicos de la base de datos del IMP, que opera bajo el sistema de coordenadas Datum PSAD-56 y utiliza el formato CAD (DWG) para su representación.

La información inicial se presentaba en formato SHP con Datum WGS-84, que difiere del sistema utilizado por el IMP. Por lo tanto, se implementó un proceso de conversión para adaptar la información al estándar requerido por el instituto. En términos más simples, se transformaron los datos del formato SHP con Datum WGS-84 al formato CAD (DWG) con Datum PSAD-56.

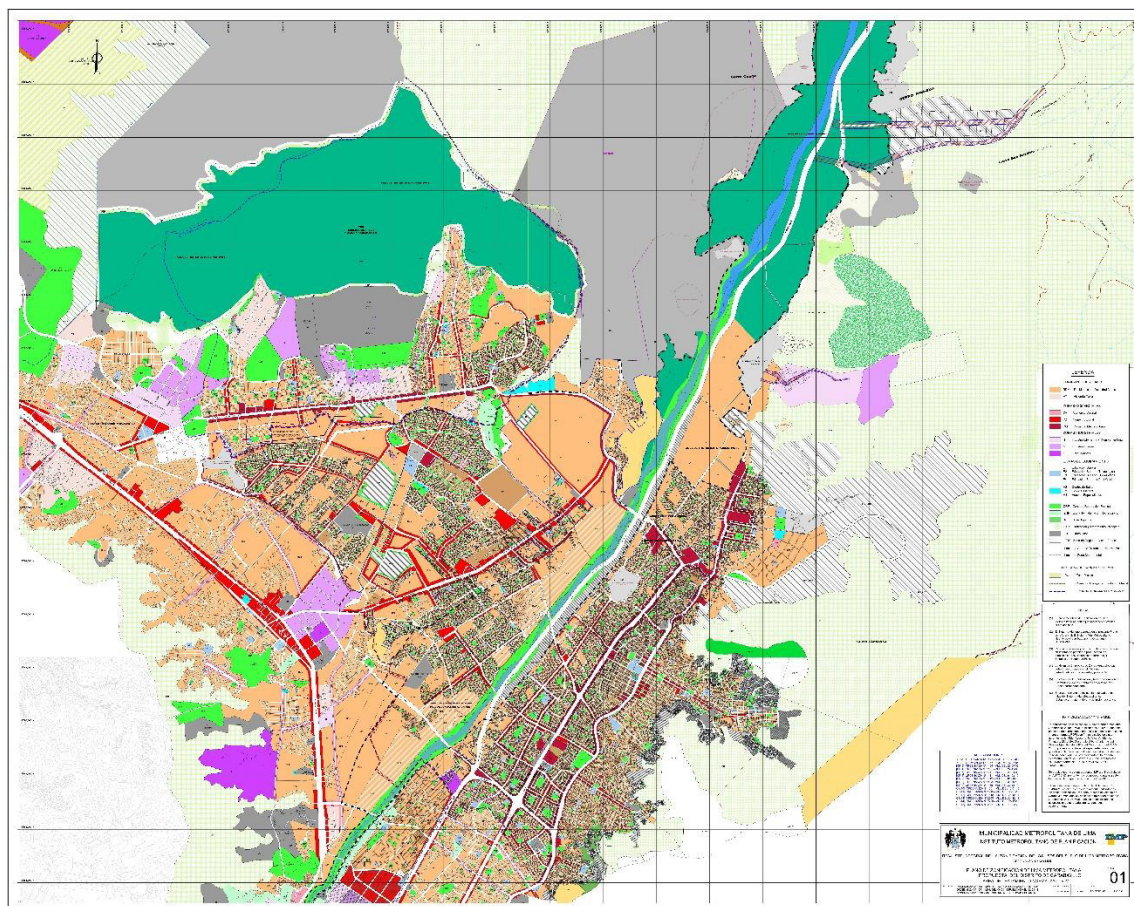
En el caso de los archivos CAD, estos ya estaban en el formato requerido (DWG), pero utilizaban el sistema de coordenadas Datum WGS-84. En esta situación, el ajuste necesario consistió en migrar el sistema de coordenadas de WGS-84 a PSAD-56, para asegurar la coherencia y consistencia de la información dentro del contexto del Instituto Metropolitano de Planificación. Este proceso garantiza que todos los datos sean homogéneos y aptos para su evaluación subsiguiente dentro de la plataforma y normativas del IMP.

A continuación, propuesta del RIZ del distrito de Carabayllo de formar adecuada y estandarizada con los formatos del instituto metropolitano de planificación y verificada por la municipalidad distrital de Carabayllo:



**Figura 7**

*Se estandarizó y adaptó la propuesta para el municipio de Carabayllo al mapa del IMP.*



*Nota:* elaborado en el Instituto Metropolitano de Planificación y verificado por la Municipalidad del Distrito de Carabayllo.

En esta fase específica del proceso, se llevaron a cabo identificaciones pormenorizadas de las áreas propuestas para modificaciones en comparación con el plano de zonificación vigente. Este análisis detallado permitió identificar áreas específicas que requerían ajustes o modificaciones, asegurando que la propuesta de zonificación reflejara con precisión la realidad del entorno urbano.

Dentro de estas propuestas de modificación, se destacó la solicitud de ajuste en el trazo de la Canta – Callao (trazo vial). Para respaldar esta solicitud, se utilizó la verificación a través de imágenes satelitales, en particular, imágenes proporcionadas por Google Earth. Este

enfoque basado en tecnología satelital permitió una evaluación visual detallada y actualizada del terreno, facilitando la toma de decisiones respecto a la modificación del trazo vial propuesto.

En la reciente actualización de los límites de los planes específicos propuestos por el Plan-MET 2040, se llevó a cabo una exhaustiva verificación de las habilitaciones urbanas que contaban con el respaldo de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Metropolitana de Lima (GDU-MML). Este proceso incluyó la evaluación de la zonificación de dichas habilitaciones, asegurándose de que estuvieran en consonancia con la realidad circundante, lo que se conoce como “sinceramiento de zonificación”.

### Figura 8

*Habilitaciones urbanas y trazo de la Canta-Callao*



*Nota:* Información obtenida del portal web de la Municipalidad Distrital de Carabayllo.

Un aspecto destacado de esta actualización fue la inclusión de la faja marginal del río Chillón. Como resultado de este análisis, se llegó a la conclusión de que la zona de riesgo de inundación se ha expandido, señalando un aumento significativo en el área considerada de alto

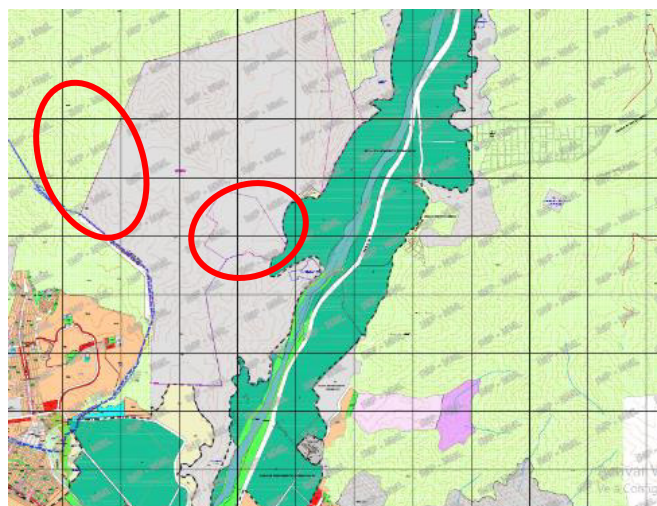


riesgo de inundación (figura). Este hallazgo subraya la importancia de considerar y abordar las implicancias de seguridad y planificación en las áreas afectadas por el incremento del riesgo de inundación.

También se integró la información del Ministerio de Cultura (zonas arqueológicas) y se encontraron varias casuísticas como la de superposición de OU-ZA y otras categorías (temas que se debatieron en mesas de trabajo con las autoridades pertinentes). Además del plano distrital se sinceraron las áreas verdes con categoría ZRP.

### **Figura 9**

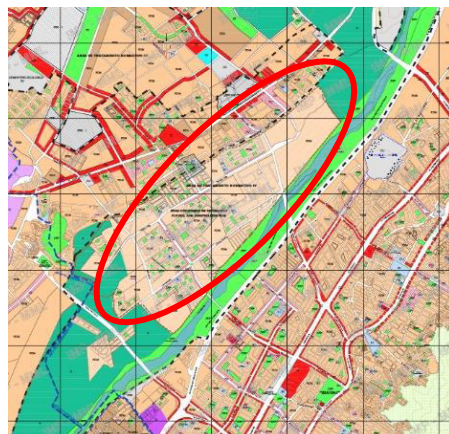
*Áreas de OU-ZA identificadas a ser modificadas*



*Nota: vista del plano de zonificación de la ordenanza 1105 MML*

### **Figura 10**

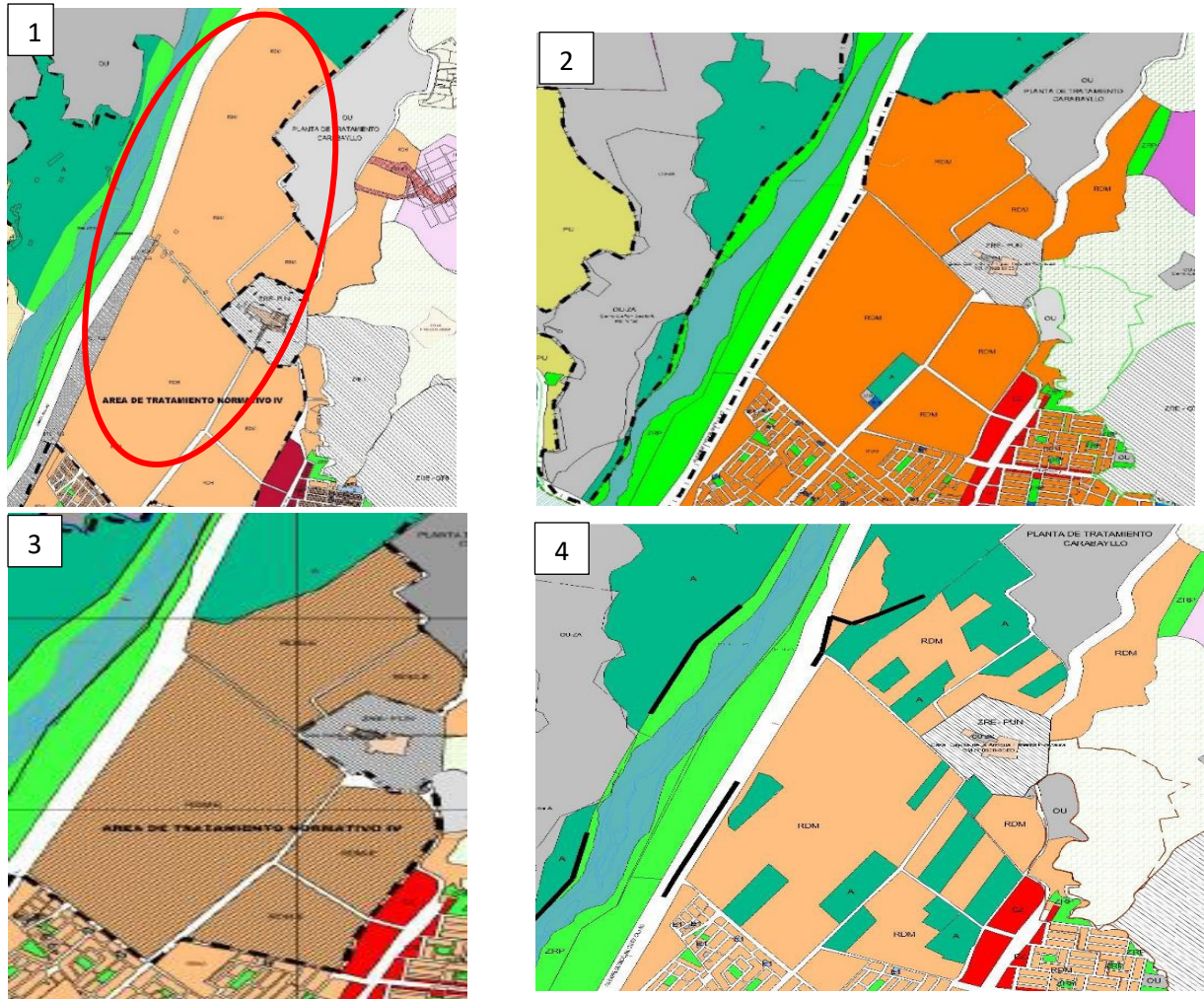
*Área con alto riesgo de inundación*



Se tuvieron muchas mesas de trabajo con la población en especial en el sector de Punchauca, ya que, la población de esta zona solicitaba se les asigne la categoría de RDM, pero el impedimento era que en la zona aun predomina muchas parcelas agrícolas (A) como categoría predominante, además la asociación de agricultores del sector no quería perder la categoría que aun manejaban sus parcelas de manera agrícola y así se querían mantener. La evolución de la propuesta con la intervención de la población y la toma decisiones de los especialistas.

### Figura 11

*Evolución de las tomas de decisiones en el sector de Punchauca*



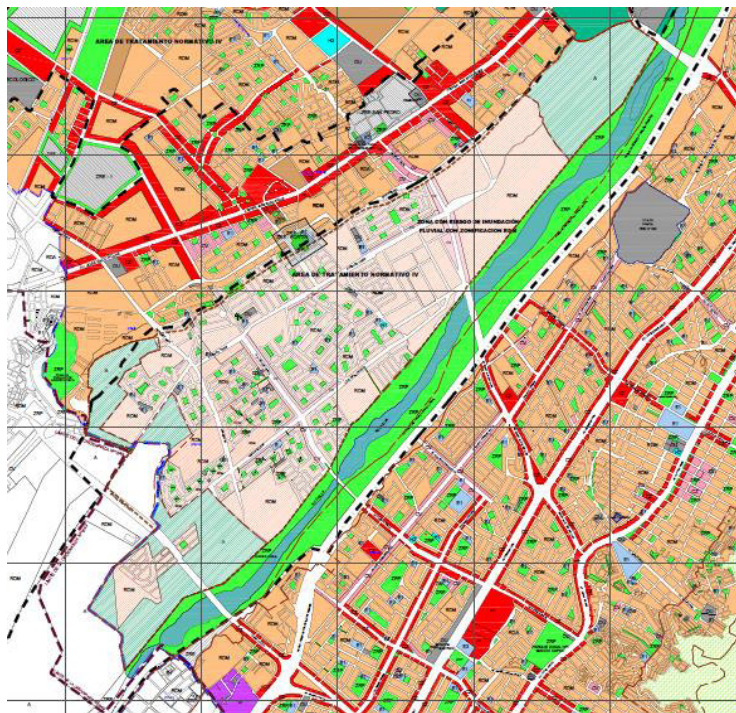


### Fase 3: resultados

En esta fase de la generación de la cartografía se presentan los resultados del proceso de evaluación. Una de las modificaciones resaltantes en este reajuste de zonificación fue el incremento de la zona con riesgo de inundación. Esta modificación se dio a raíz del cruce de información de zonificación vigente y el estudio de riesgo de inundación proporcionado por el plan MET-2040 según se puede comparar en la figura 12 donde se observa el incremento de las áreas incluidas con alto riesgo de inundación.

#### Figura 12

*Incremento del área con alto riesgo de inundación*

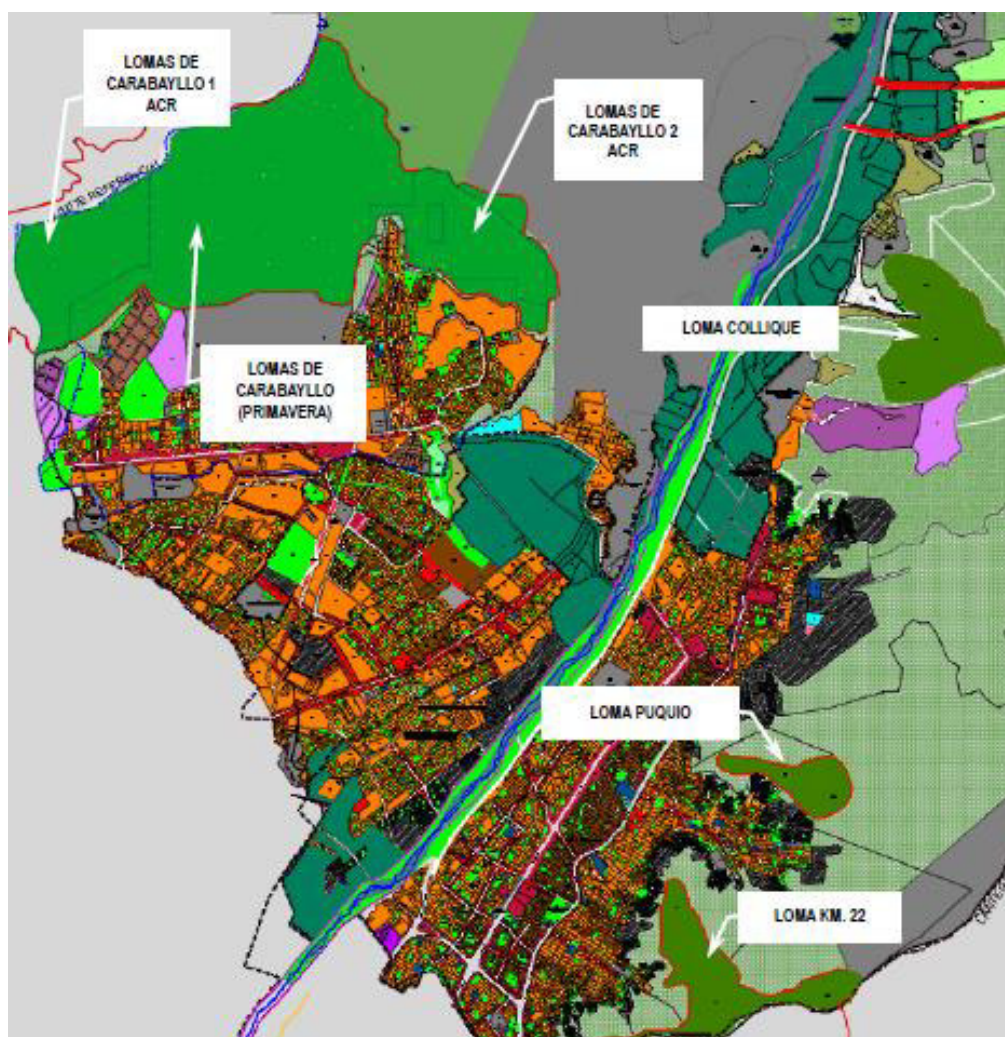


De esta manera las áreas de conservación regional también fueron integradas al plano de zonificación con la categoría recursos naturales – ecosistemas frágiles (RN-ef) como se observa en la figura 13.



**Figura 13**

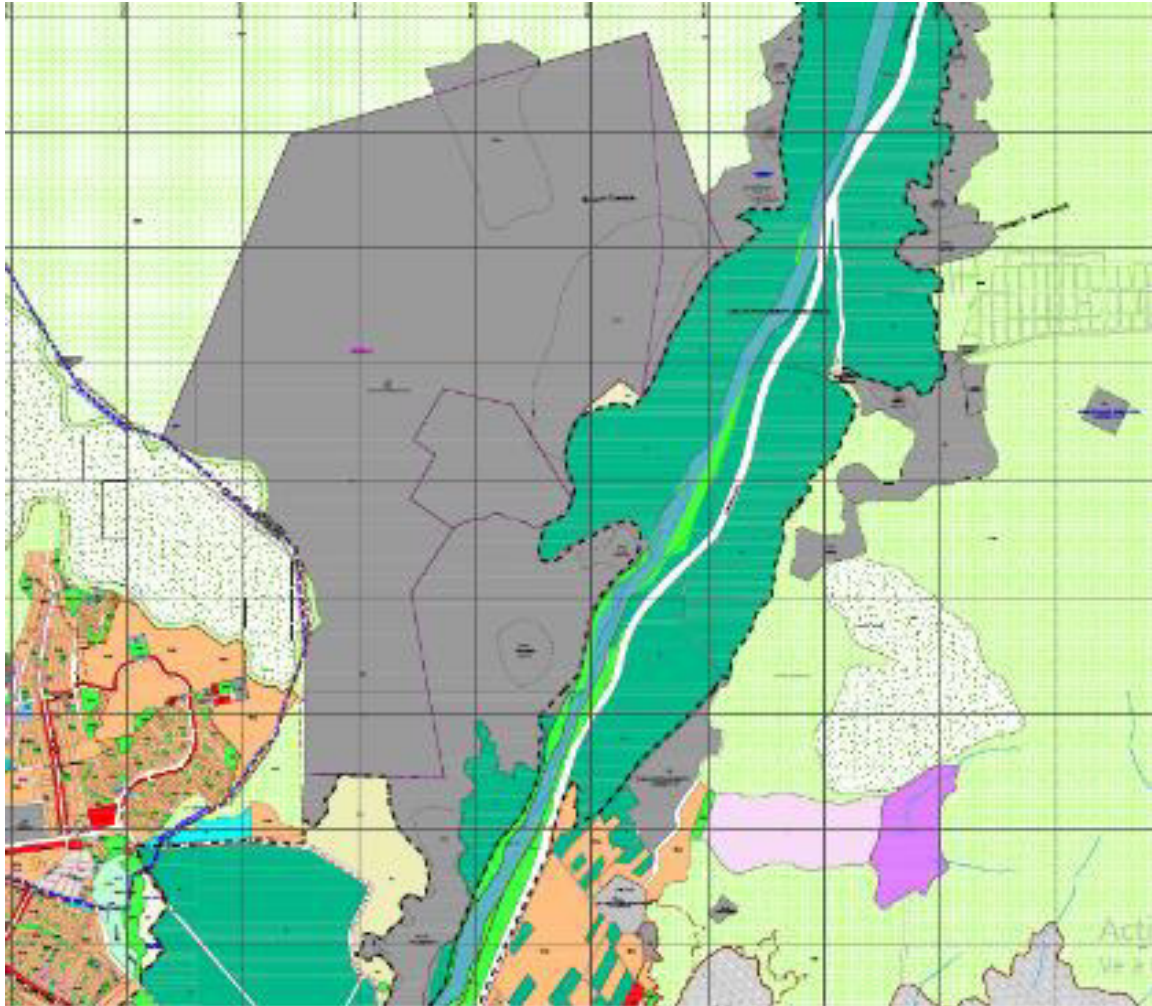
*Categoría recursos naturales – ecosistemas frágiles (RN-ef)*



Luego de ubicar los polígonos de zonas arqueológicas proporcionadas por el Ministerio de Cultura, en el plano de zonificación vigente, se procedió a acondicionar y asignar la categoría otros usos – zona arqueológica (OU-ZA) como se observa en la figura 14.

**Figura 14**

*Acondicionamiento de áreas arqueológicas en el plano de zonificación*

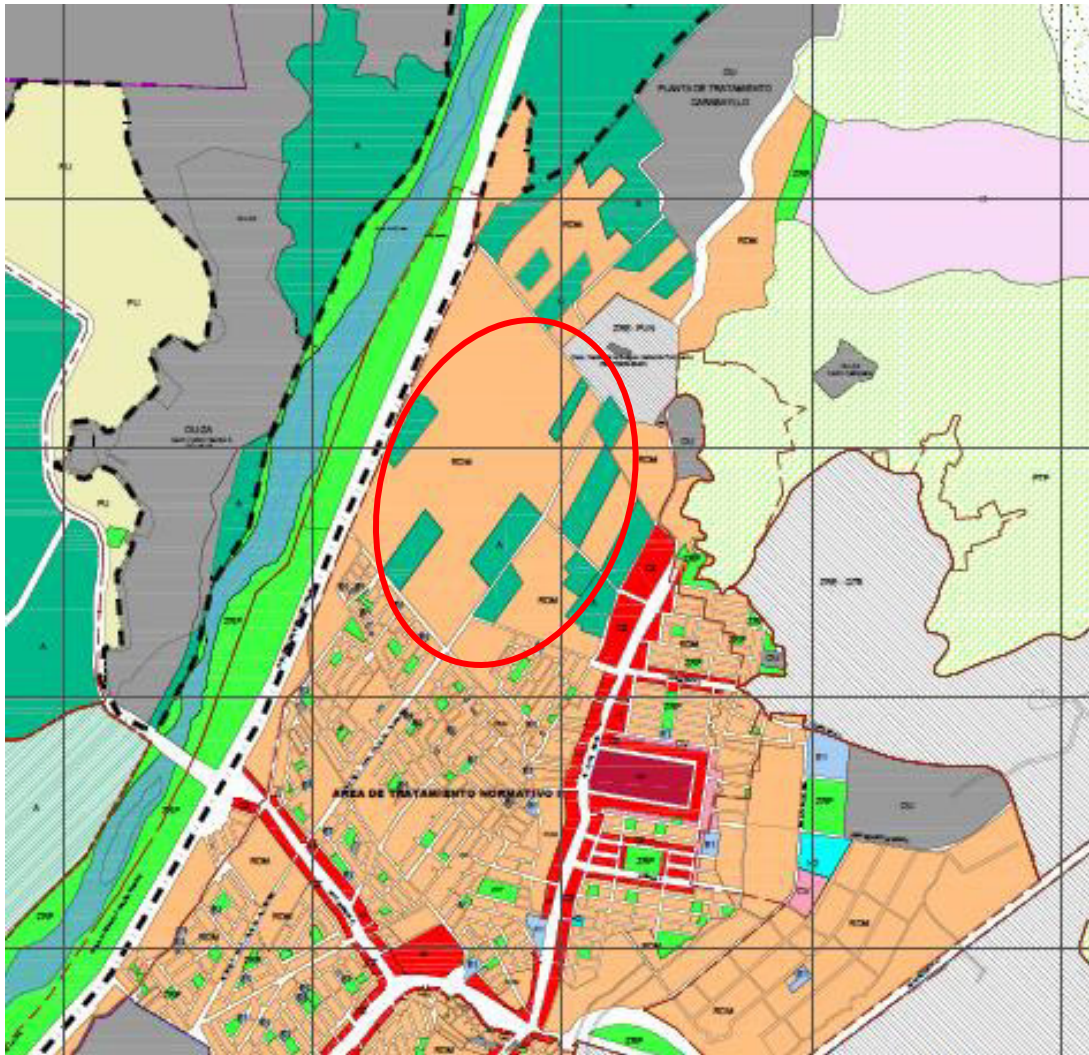


Tras una serie de reuniones y coordinaciones de las partes involucradas (población y autoridades) se concluyó que las personas que aun querían mantener la categoría de agrícola (A) serían respetados, mientras que las personas que solicitaban el cambio a residencial aceptando de esta manera que el área perdió la condición de agrícola y ahora tiene un comportamiento mixto.



**Figura 15**

*Decisión final para el cambio de zonificación en el sector Punchauca*



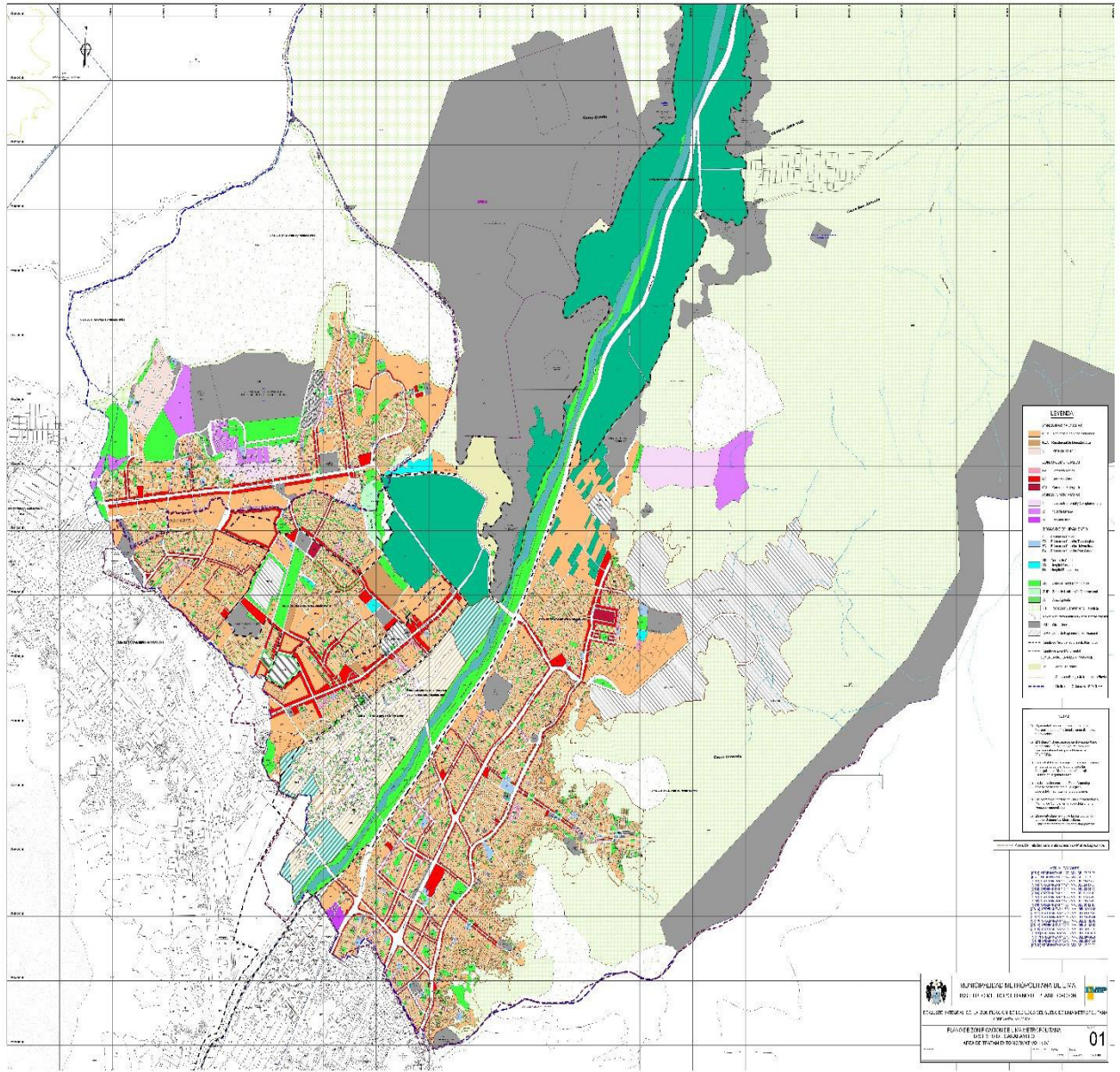
*Nota:* Anexo 1 de la ordenanza 2533-MML que aprueba el RIZ del distrito de Carabayllo.

Se consolidan todos los acuerdos y toma de decisiones que se dieron en el camino de la evaluación confluyendo en la propuesta final elaborado la DGPT-IMP.



**Figura 16**

*Plano de zonificación aprobado*



*Nota: Anexo 01 de la ordenanza 2533-MML*

### III. APORTES MÁS DESTACABLES DE LA INSTITUCIÓN

El proceso de elaboración del plano de reajuste integral de zonificación del Distrito de Carabayllo se destacó no solo por su enfoque riguroso, sino también por su naturaleza colaborativa, marcada por una serie de contribuciones valiosas a lo largo de sus diferentes etapas. La eficaz incorporación de datos provenientes de diversas instituciones fue uno de los aspectos más notables, enriqueciendo de manera sustancial el análisis y la toma de decisiones.

Desde el comienzo, la recopilación de datos iniciales se llevó a cabo de manera minuciosa, sentando las bases sólidas para este proyecto de reajuste. Se abordaron aspectos que iban desde datos demográficos hasta información geoespacial, proporcionando un entendimiento profundo y holístico de la situación actual del distrito. No obstante, lo que realmente sobresalió en este proceso fue la disposición a trascender los límites institucionales.

La colaboración interinstitucional fue clave para el éxito del proyecto. La integración de datos provenientes de diversas fuentes, como entidades gubernamentales, instituciones académicas y organismos especializados, permitió obtener una panorámica más completa y detallada. Este enfoque inclusivo no solo enriqueció la calidad de los datos, sino que también facilitó un análisis más comprehensivo de los desafíos y oportunidades que el reajuste de la zonificación implicaba para el desarrollo futuro del distrito.

Esta actitud de mirar más allá de los límites institucionales no solo fortaleció el proceso de reajuste, sino que también fomentó una mayor transparencia y participación en la toma de decisiones. La combinación de experiencia técnica y la colaboración abierta contribuyeron a la creación de un plano de zonificación que no solo refleja con precisión la realidad del Distrito de Carabayllo, sino que también sienta las bases para un desarrollo planificado y sostenible en el futuro.

Durante la fase de análisis de necesidades y objetivos, se puso de manifiesto la importancia de adoptar una visión integral que abarcara todos los aspectos relevantes para el reajuste de la zonificación en el Distrito de Carabayllo. La contribución más valiosa en esta etapa se concretó mediante la búsqueda y el cruce de datos provenientes de diversas instituciones, entre ellas, organismos gubernamentales y entidades privadas. Esta colaboración estratégica permitió desarrollar una perspectiva más completa y holística, integrando datos cruciales sobre infraestructura, regulaciones urbanas, planificación y otros factores fundamentales para la definición de la zonificación.

En la fase de diseño preliminar del plano, la sinergia de datos se erigió como un pilar esencial. La información recopilada de fuentes externas complementó de manera significativa la perspicacia local, resultando en un plano más robusto y alineado con los objetivos de desarrollo específicos del distrito. Además, la consideración de las opiniones y recomendaciones de expertos en el proceso de evaluación fue crucial. Esta interacción condujo a ajustes precisos y refinamientos en el diseño, dando como resultado un plan de zonificación que no solo se ajustaba a estándares técnicos, sino que también reflejaba de manera fiel las necesidades y aspiraciones de la comunidad local.

La integración de múltiples perspectivas y la participación de diversas entidades no solo fortaleció la base de datos, sino que también contribuyó a la legitimidad y aceptación del plan entre la población. Esta metodología colaborativa, basada en la inclusión de diversas voces y datos, no solo enriqueció el proceso de diseño del plano de reajuste, sino que también sentó las bases para una implementación efectiva y sostenible de las medidas propuestas en beneficio del desarrollo integral del Distrito de Carabayllo.

El proceso de revisión pública no solo resaltó la transparencia y la participación ciudadana, sino que también evidenció una comunidad informada y comprometida con el

futuro de su distrito. La inclusión de información proveniente de otras instituciones desempeñó un papel crucial en este contexto, validando las decisiones tomadas durante el proceso y generando un ambiente de confianza en la metodología seguida. La contribución de diversas perspectivas y datos externos no solo enriqueció el análisis, sino que también fortaleció el respaldo de las decisiones tomadas.

La fase de revisión pública se convirtió en un espacio de diálogo abierto y constructivo entre los residentes y los planificadores. La comunidad, al estar bien informada sobre los datos, procesos y objetivos del reajuste de zonificación, pudo expresar sus inquietudes y sugerencias de manera fundamentada. Este intercambio directo no solo consolidó la participación ciudadana, sino que también permitió ajustes finos en el plan en respuesta a las necesidades y preocupaciones específicas de los habitantes de Carabayllo.

La aprobación formal del plan, alcanzada al final del proceso, fue un testimonio de la solidez de los argumentos respaldados por la colaboración interinstitucional. La cooperación entre diversas entidades no solo fortaleció la credibilidad del plan, sino que también contribuyó a la legitimidad del mismo en los ojos de la comunidad y las autoridades competentes.

Este enfoque, que fomentó el cruce de información de diversas fuentes y la colaboración entre instituciones, no solo mejoró la calidad del plano de reajuste de zonificación, sino que también estableció un modelo ejemplar para futuros proyectos urbanos y de planificación. Demostró de manera contundente cómo la cooperación y la recopilación de conocimiento compartido pueden potenciar de manera significativa el desarrollo sostenible de una comunidad, marcando un hito para la implementación de estrategias similares en futuros proyectos urbanos.

#### IV. CONCLUSIONES

1. El proceso de actualización de la cartografía en el reajuste integral de zonificación del Distrito de Carabayllo es un hito crucial que refleja la rigurosa labor de transformar el entorno urbano y territorial. Este proceso ha arrojado resultados significativos y esenciales para la planificación y el desarrollo sostenible del distrito de Carabayllo.
2. En primer lugar, la actualización de la cartografía permitió contar con una representación cartográfica precisa y detallada de la realidad geoespacial de Carabayllo. Esta cartografía mejorada se convirtió en un recurso invaluable para tomar decisiones informadas, tanto a nivel gubernamental como en la comunidad local. La disponibilidad de mapas actualizados y fiables facilitó la planificación de infraestructura, la gestión de recursos y la toma de decisiones relacionadas con el uso de la tierra.
3. Además, la actualización de la cartografía también propició una mayor transparencia y participación pública en el proceso de reajuste de zonificación. La comunidad, al tener acceso a información visual precisa y comprensible, pudo involucrarse de manera más significativa en las discusiones sobre el desarrollo del distrito. Esto condujo a una toma de decisiones más democrática y a un mayor sentido de propiedad entre los residentes de Carabayllo en lo que respecta a su futuro urbano.
4. El proceso de actualización de la cartografía también ofreció una plataforma para la gestión eficiente de recursos y una mejor coordinación entre las diversas instituciones involucradas en el desarrollo del distrito. La disponibilidad de datos geoespaciales actualizados permitió un enfoque más integrado y colaborativo, lo que a su vez contribuyó a la optimización de la inversión en infraestructura y servicios públicos.



## V. RECOMENDACIONES

1. Mantener la Actualización Continua en base a la evaluación periódica: La actualización de la cartografía no debe ser un evento único. Es importante establecer un plan para mantener la información cartográfica actualizada de manera regular, considerando los cambios en la infraestructura, la demografía y otros factores relevantes. Esto garantizará que los datos sigan siendo precisos a lo largo del tiempo.
2. Integrar Tecnologías Geoespaciales Avanzadas: Utilizar tecnologías modernas de cartografía, como sistemas de información geográfica (SIG) y sensores remotos, puede mejorar la precisión y la eficiencia de la actualización de la cartografía. Esto facilitará la recopilación y gestión de datos geoespaciales.
3. Colaboración Interinstitucional: Fomentar la colaboración entre diversas instituciones, como organismos gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y entidades académicas, puede enriquecer la base de datos y evitar la duplicación de esfuerzos. Compartir información y recursos contribuirá a la mejora de la calidad de los datos.
4. Involucrar a la Comunidad: La participación activa de la comunidad local es esencial. Los residentes de Carabayllo pueden aportar información valiosa sobre cambios en el uso de la tierra y la infraestructura. Fomentar la retroalimentación y la colaboración con la comunidad puede llevar a una cartografía más precisa y a una mayor aceptación de las decisiones de zonificación.
5. Capacitación y Concienciación: Brindar capacitación a los profesionales involucrados en la actualización de la cartografía y crear conciencia sobre la importancia de mantener la precisión y la integridad de los datos es esencial. Esto contribuirá a la calidad y confiabilidad de la información geoespacial.

## VI. REFERENCIAS

- Corzo, C.K. y Muñoz, Z.M. (2019). *Estandarización y documentación de procesos del Centro de Investigación en Anomalías congénitas y enfermedades raras (CIACER)* (Proyecto de grado, Universidad ICESI, Facultad de Ingeniería, Cali, Colombia). Repositorio Institucional.  
[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/84939/1/TG02570.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84939/1/TG02570.pdf)
- Griffin, A. (2021). Cartography and Science. *The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge* (1st Quarter 2021 Edition), John P. Wilson (Ed.).  
[https://www.researchgate.net/publication/348888202\\_Cartography\\_and\\_Science](https://www.researchgate.net/publication/348888202_Cartography_and_Science)
- Kent, A. J. (2018). Form follows feedback: Rethinking cartographic communication. *Westminster Papers in Communication and Culture*, 13(2), 96-112.  
<https://doi.org/10.16997/wpcc.296>
- Martínez, C.J. (2021). *La cartografía conceptual: una estrategia para la enseñanza del concepto de onda electromagnética* (Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia). Repositorio Institucional.  
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/16387/La%20cartograf%C3%ADa%20conceptual.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Papay, G. (2018). Max Eckert y los fundamentos de la praxis cartográfica moderna, En Kent, Alexander J. y Vujakovic, Peter (Eds.), *Manual de cartografía y cartografía de Routledge*, págs. 9-28, Abingdon, Oxon: Routledge
- Real Academia Española (19 de octubre 2023). *Distrito*. <https://dle.rae.es/distrito>
- Viana, C., Abrantes, P. y Rocha, J. (2019). *Capítulo Introductorio: Sistemas de Información Geográfica y Ciencia*. IntechAbierto. <https://www.intechopen.com/chapters/66971>