

Metodología para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina ajustada a la reglamentación sanitaria vigente para la obtención de productos inocuos: una herramienta innovadora para el profesional del área de los alimentos.

Trabajo de grado para optar por el título de
Magíster en Innovación Alimentaria y Nutrición

Doris Seleny Zapata Posada

Asesor:

Blanca Lucia Cardona Salazar
Magíster en Educación y Desarrollo Humano

Corporación Universitaria Lasallista
Vicerrectoría de Investigación
Dirección de Posgrados
Caldas, Antioquia
2017

Tabla de Contenido

	pág.
Introducción	13
Justificación	17
Objetivos.....	23
Objetivo general.....	23
Objetivos específicos	23
Marco teórico.....	24
Contexto normativo e histórico.....	29
Metodología	45
Etapas del diseño y construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.....	49
Prefactibilidad.....	50
Factibilidad	60
Viabilidad	68
De preparación o previa a la ejecución de la obra.....	72
Estudios preliminares:	72
Requerimientos del cliente.....	73
Características del sitio.....	74
Normativa.....	78
Esquemas iniciales:	80
Síntesis o Anteproyecto:.....	89
Determinación de áreas de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.	93
Proyecto ejecutivo:	96
De ejecución	96
El concepto y el proyecto arquitectónico:	96
Componentes estéticos.....	97

Componentes del diseño.	97
Componentes tecnológicos, analizados con base en:	99
Ejecución de la obra.	102
De ocupación y operación	104
Buenas Prácticas Higiénicas (BPH).....	105
Seguridad alimentaria.....	105
El Instituto Nacional de Salud-INS (2015, 3) advierte que:	105
Estándares de ejecución sanitaria	109
Localización y acceso:.....	110
Diseño y construcción:	113
Pisos.	121
Paredes.....	122
Techo.	123
Plataformas, estructuras elevadas equipos e instalaciones suspendidas.	124
Puertas.....	124
Ventanas.	125
Sistemas de drenajes.....	126
Ventilación:.....	127
Iluminación:	128
Instalaciones sanitarias:	129
Manejo de residuos sólidos:	133
Calidad del agua:	135
Personal manipulador:.....	137
Estado de salud.	137
Prácticas higiénicas y medidas de protección:.....	138
Equipamientos:.....	139
Programas:.....	145
Control Integrado de Plagas.....	147
Manejo Integrado de Residuos Sólidos (PMIRS).....	147
Manejo Integrado de Residuos Líquidos (PMIRL).....	148
Calidad del agua.	149

Operaciones sanitarias.	150
Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POEs):.....	150
Educación y capacitación.....	153
Control de proveedores.....	154
Mantenimiento Predictivo, Preventivo y correctivo de equipos y planta física.	155
Metrología, garantía de la confiabilidad de las mediciones:.....	155
Trazabilidad.....	155
Retiro de productos del mercado-Recall.	155
Plan de muestreo.	156
Análisis de peligros y puntos críticos de control – HACCP.	158
Resultados	162
Conclusiones	163
Recomendaciones	165
Referencias	166
Apéndices	174

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Proceso de investigación cualitativa	48
Figura 2. Etapas de diseño y construcción de una planta.....	50
Figura 3. Aspectos legales y normativos.....	52
Figura 4. Localización.	53
Figura 5. Servicios públicos domiciliarios.....	54
Figura 6 . Tamaño.....	55
Figura 7. Ingeniería.....	56
Figura 8. Aspectos técnicos del proyecto.....	57
Figura 9. Recursos financieros disponibles.....	58
Figura 10. Relación costo–tiempo etapas de un proyecto de diseño y construcción de una planta de alimentos.	63
Figura 11. Relación incertidumbre–costos etapas de un proyecto de diseño y construcción de una planta de alimentos.	64
Figura 12. Factibilidad legal y técnica.	65
Figura 13. Factibilidad legal y técnica.	66
Figura 14. Factibilidad legal y técnica.	67
Figura 15. Mobiliario de una de las áreas de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.....	86
Figura 16. Boceto de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina. ...	87
Figura 17. Propuesta de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.	88

Figura 18. Systematic Layout Planning” o método S.L.P.	92
Figura 19. Areas de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.	94
Figura 20. Areas auxiliares de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.	95
Figura 21. Diagrama de operaciones.	118
Figura 22. Tabla de relación.....	119
Figura 23. Diagrama de flujos	120
Figura 24. Características sanitarias y no sanitarias de superficies.....	143

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Etapas para determinar la viabilidad de un proyecto.....	70
Tabla 2. Aspectos a tener en cuenta para lograr una construcción altamente eficiente.	82

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Herramienta para el estudio de áreas.....	174
Apéndice B. Herramienta para evaluar la prefactibilidad del proyecto.	176

Resumen

Los profesionales del área de los alimentos y carreras afines no cuentan con una metodología ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, con enfoque basado en la gestión del riesgo, que reúna de manera detallada los lineamientos y componentes de cada una de las etapas para realizar el diseño y construcción de plantas de desposte mixto de las especies bovina y porcina, con el propósito de desarrollar los procesos y procedimientos sin afectar la salud pública, obteniendo productos inocuos que le permita a los consumidores realizar el aprovechamiento y/o utilización biológica del alimento, realizar la conversión de los nutrientes y asimilarlos.

Este trabajo está enmarcado en la línea de investigación aplicada e incluye aspectos de Innovación, calidad, inocuidad y nutrición de la cadena cárnica, el método utilizado es inductivo-deductivo de tipo cualitativo, las técnicas y procedimientos utilizados para recolección de la información son de carácter mixto; entre los elementos de apoyo usados para realizar el proyecto se encuentra: consulta a las autoridades sanitarias existentes en Colombia, revisión al estado del arte, entrevistas a los profesionales de las disciplinas de: Ingeniería de los Alimentos, Ingeniería Sanitaria, Arquitectura, Ingeniería civil y Derecho.

Como resultado de la aplicación de esta metodología se diseñaron y construyeron dos (2) plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina en los departamentos del Meta y Antioquia, la cuales fueron certificadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA); lo que demuestra que esta metodología es una herramienta innovadora que contribuye al fortalecimiento en Colombia de la cadena cárnica y el cumplimiento de los objetivos del estado.

Palabras claves: metodología, diseño, construcción, cadena cárnica, salud pública.

Résumé

Professionnels dans le domaine des carrières de nourriture et connexes ne disposent pas d'une méthodologie définie aux règlements sanitaires en vigueur, avec la base de l'approche de gestion des risques, qui se réunit en itemize comment les lignes directrices et les composantes de chacune des étapes de la conception et la construction de l'usine mixte désossage de bovins et de porcs dans le but de développer des processus et des procédures sans affecter la santé publique, l'obtention de produits sûrs qui permettront aux consommateurs d'utiliser et/ou utilisation biologique des aliments, faire conversion et de nutriments assimiler.

Ce travail est encadré dans la ligne de la recherche appliquée et comprend les aspects de l'innovation, la qualité, la sécurité et la nutrition de la chaîne de la viande, la méthode utilisée est inductive-déductive qualitative, les techniques et les procédures utilisées pour la collecte de données sont de caractère mixte; entre les éléments de support utilisés pour le projet est: consultation des autorités sanitaires existantes en Colombie, d'examiner l'état de l'art, des entrevues avec des professionnels disciplines: génie alimentaire, génie sanitaire, architecture, génie civil et droite.

À la suite de l'application de cette méthodologie ont été conçu et construit deux (2) plantes désossage mixte bovine et porcine dans les départements de Meta et Antioquia, la qui ont été certifiés par l'Institut national de surveillance des médicaments et des aliments (INVIMA); il démontre que cette méthode est un outil innovant qui contribue à renforcer en Colombie de la chaîne de la viande et la réalisation des objectifs de l'État.

Mots-clés: méthodologie, conception, construction, chaîne de transformation de la viande, de la santé publique.

Introducción

De los sectores de alimentos y bebidas, la industria cárnica es uno de los más dinámicos e importantes de la economía mundial. En Colombia la producción y el consumo de carne bovina y porcina va en aumento, según cifras del Fondo Nacional del Ganado (FNG), Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan) y la Asociación Colombiana de Porcicultores, Asoporcicultores (FNP) “en 2014 el consumo de proteínas de origen animal fue de 62,3 kilos por habitante. Del total del porcentaje, la contribución de la carne de res fue del 31,3 % y la de porcino de 11, 6 %” (CONtexto Ganadero, 2015). El Consejo Nacional de Política Económica y Social (2010, 19) indica que “La carne de vacuno ocupa el tercer lugar en la ingesta mundial de carne, contribuyendo con el 24% y la de mayor consumo es la de cerdo con un 36%”.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2008, 11) indican que

El logro de la inocuidad de los alimentos como medio de proteger la salud pública y promover el desarrollo económico continúa siendo un importante desafío en los países tanto en desarrollo como desarrollados. Se ha conseguido en muchos países considerables progresos en el fortalecimiento de los sistemas de inocuidad de los alimentos, lo que pone de manifiesto las oportunidades de reducir y prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos. No obstante, continúa habiendo todavía tasas inaceptables de ese tipo de enfermedades y se están introduciendo nuevos peligros en la cadena de suministro de los alimentos.

Las condiciones de sanidad e inocuidad de la carne constituyen un requisito indispensable para obtener el acceso real de los productos nacionales a los mercados internacionales y de esta manera contribuir a mejorar la competitividad de estos sectores productivos, sobre la base de asegurar la salud de las personas, de las plantas y de los animales. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2010, 29).

Sectores de clase mundial, es el eslogan que cobija los planes de desarrollo para cuatro sectores clave de la agroindustria de Colombia, en donde se destaca el sector cárnico. Este programa de transformación productiva, fue desarrollado por los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Comercio, Industria y Turismo; el diagnóstico del sector cárnico mostró que: “a pesar de avances considerables, Colombia debe mejorar en cumplimiento sanitario para aumentar su oferta de exportación” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Comercio, 2010, 28). A su vez, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Comercio, (2010, 29) señalan que “Para generar confianza en mercados internacionales, es importante que Colombia sea capaz de cumplir la normativa sanitaria nacional”

La inocuidad de los productos obtenidos de los animales despostados se deriva de la infraestructura, los equipos, los procesos operativos y los sistemas de aseguramiento y control de la inocuidad y calidad, aplicada en las plantas de desposte mixto. Lo anterior tiene relación con el fortalecimiento de la cadena cárnica, política del Estado colombiano que se viene trabajando y desarrollando desde el 2005; otra política

de estado en desarrollo y que se relaciona estrechamente con la anterior es la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN) que estipula:

“la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa” (Consejo Nacional de Política Económica Social, 2008, 4).

De acuerdo con el Ministerio de Salud y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) (1999), los alimentos de origen animal como las carnes de bovino y porcino, son las mejores fuentes de proteínas debido a su alta digestibilidad y composición de aminoácidos como isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano y valina los cuales no sintetiza el organismo y por consiguiente, son considerados como aminoácidos esenciales. De igual manera y según Carvajal (2001, 7):

Las carnes son fuente importante de minerales como: hierro, fósforo y zinc, este último se encuentra en mayor proporción en la carne de cerdo y de vitaminas del complejo B, entre ellas: tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6 y B12, además es fuente importante de vitamina E, contiene biotina y ácido pantoténico, en la carne de cerdo la cantidad de tiamina (0.6mg/100 g)”

El Cumplimiento de la normativa sanitaria vigente y de los estándares de ejecución sanitaria en las plantas de desposte mixto en territorio nacional, es requisito ineludible para conseguir admisibilidad de los productos cárnicos obtenidos en estas

plantas, a los mercados internacionales. Por otro lado, nos permite obtener productos que no generan ningún factor de riesgo para la salud del consumidor, cumpliendo con los estándares de calidad, lo que permite que los consumidores realicen el aprovechamiento y/o utilización biológica del alimento, contribuyendo esto con los requerimientos nutricionales de la población.

Dando cumplimiento a los requisitos que establece el Manual de Oslo, al introducir un nuevo método para diseño y construcción de plantas de desposte, este trabajo se convierte en innovador, permitiendo introducir actividades innovadoras con miras en apoyar el desarrollo de la cadena cárnica en Colombia y apuntarle a las políticas y objetivos del Estado; se desarrolla una metodología que sirva como herramienta para los profesionales del área de los alimentos y carreras afines, ajustada a la composición del diseño y a la reglamentación sanitaria vigente, con un enfoque basado en la gestión del riesgo, que reúna todos los componentes de cada una de las etapas, para realizar el diseño y la construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina, empleando una metodología de tipo cualitativo, método inductivo-deductivo, utilizando una técnica de carácter mixto para los procedimientos y recolección de la información, y aplicando como elementos de apoyo consulta a las autoridades sanitarias existentes en Colombia, revisión al estado del arte, entrevistas a los profesionales de las disciplinas de Ingeniería de los Alimentos, Ingeniería Sanitaria, Arquitectura, Ingeniería civil y Derecho.

Justificación

En Colombia el Ministerio de Salud y Protección Social clasificó los alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública en: alimentos de menor riesgo en salud pública, alimentos de riesgo medio en salud pública y alimentos de mayor riesgo en salud pública, esta última clasificación contempla la carne y los productos cárnicos comestibles, clasificación que se le otorga a los alimentos que pueden contener microorganismos patógenos y/o productos químicos nocivos.

O que, en razón de su composición, características fisicoquímicas y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso; características como el contenido de nutrientes, actividad acuosa y pH, favorece el crecimiento de microorganismos patógenos y la formación de toxinas y por consiguiente, cualquier deficiencia en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) afectaran la salud del consumidor. (Ministerio de Salud, 1997, 3,4).

El Consejo Nacional de Política Económica y Social , 2005, 3) advierte que

La susceptibilidad de estos alimentos para ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos que no solo afecta significativamente la salud y bienestar de la población, sino que tiene consecuencias económicas para las personas, familias, comunidades, negocios y en general para los países, ya que imponen cargas en los sistemas de salud, al igual que ocasionan pérdidas en la productividad y los ingresos.

Asimismo, el Ministerio de la Protección Social (2007, 5) dice

Los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (BPM) y las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria.

Solo se alcanzan si se cuentan plantas de desposte mixto diseñadas y construidas cumpliendo con los estándares de ejecución sanitaria, “condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro del establecimiento (Ministerio de la Protección Social, 2007, 7).

En la actualidad, un número considerable de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina del territorio colombiano no cumple con las BPM, BPH y los estándares de ejecución sanitaria, lo cual se ve reflejado en el número de plantas de esta categoría que cuenta con autorización sanitaria bajo el Decreto 1500 de 2007 otorgada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).

Según datos del INVIMA, en la actualidad en Colombia, ante este instituto se encuentran inscritas treinta y dos (32) plantas de desposte mixto no anexas, de las cuales solo cinco (5) cuentan con autorización sanitaria. El incumplimiento se debe, entre otros aspectos, a que la mayoría de las plantas de desposte mixto de la especie

bovina y porcina son diseñadas y orientadas en su construcción por arquitectos, ingenieros civiles y otros profesionales afines, quienes tienen formación y conocimientos en aspectos constructivos, pero desconocen los asuntos regulatorios del sector de los alimentos, en especial los relacionados con la cadena cárnica. Estos profesionales no cuentan con la formación y el conocimiento requerido en diseño sanitario de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina; desconocen el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, instalaciones, equipos y utensilios con el fin de evitar riesgos en la inocuidad y calidad de los productos. Por consiguiente, si una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina no cumple con los estándares de ejecución sanitaria en su diseño y construcción, esta no puede asegurar, según lo indica el Ministerio de la Protección Social (2007, 7), “la higiene de la carne, que son todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y aptitud de la carne en todas las etapas de la cadena alimentaria”, lo cual aumenta la probabilidad de hallar un peligro físico, químico y/o biológico, con mayor prevalencia de los biológicos, por tratarse de un alimento clasificado como de mayor riesgo en la salud pública. La carne y los productos cárnicos comestibles incidentes son los implicados con mayor frecuencia en enfermedades humanas de origen alimentario, algunos agentes bacterianos implicados son: “Enterotoxinas A, B, C, D y E de *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, Cepas de *E. coli* enterohemorrágica, *Salmonella* spp, *Yersinia enterocolitica*” (Instituto Nacional de Salud (INS), 2015,). *Mycobacterium bovis*, *Brucella* y parásitos como: *Ascaris suum*, *Fasciola hepatica*, *Paragonimus mexicanus*, *Cysticercus cellulosae*, *Cysticercus bovis*, *Trichinella*. Estas características en la carne y los productos cárnicos comestibles, no permite que el

cuerpo humano realice todo el aprovechamiento y la utilización biológica del alimento, inhibe la conversión de los nutrientes y que el organismo los asimile.

La globalización y cambios en el sector cárnico en Colombia han obedecido a los tratados de libre comercio (TLC) ya que los gobiernos ven en el librecambio la forma más eficiente para aumentar el bienestar y la riqueza de los sectores y como consecuencia de esto, de la nación. Es por esto que, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2011, 18):

En los últimos años, el Gobierno Nacional ha manifestado su interés en que todo el sector productivo del país, en especial el agropecuario, se encuentre a la vanguardia de las actuales exigencias que demandan los mercados internacionales. Para ello, ha expedido normas de un alto impacto en aspectos referentes a la preservación de la inocuidad y vigilancia de las prácticas de producción, transformación y comercialización de los alimentos cárnicos.

La creación de estas normas de alto impacto en la cadena cárnica se generó a partir de la expedición por parte del Consejo Nacional de Política Económica Social de Colombia, por intermedio del Departamento Nacional de Planeación, de los documentos: Conpes 3375 de 2005 Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias; Conpes 3376 de 2005 Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de la Carne Bovina y de la Leche; y Conpes 3676 de 2010 Consolidación de la Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas Láctea y Cárnica. Este último consolidó los dos anteriores,

los cuales respectivamente tienen como objetivos, de acuerdo con el Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2010, 5):

Mejorar el estatus sanitario de la producción agroalimentaria del país, con el fin de proteger la salud y vida de las personas, los animales y las plantas, preservar la calidad del medio ambiente y al mismo tiempo mejorar la competitividad de la producción nacional a través de su capacidad para obtener la admisibilidad sanitaria en los mercados internacionales; mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad, de las cadenas de la carne bovina y la leche, con el fin de proteger la salud y la vida de las personas, los animales, y preservar la calidad del medio ambiente; mejorar la competitividad de estas cadenas y obtener la admisibilidad de sus productos en los mercados internacionales

De igual manera, crea el programa de transformación productiva que es una alianza público-privada orientada a fortalecer el aparato productivo colombiano, aprovechar las oportunidades que surgen de los Acuerdos Comerciales, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos. Este programa tiene intervención en 16 sectores estratégicos, uno de ellos es sector del agro del cual se resalta la cadena cárnica.

En Colombia, de acuerdo con la Resolución 2008018777 de 2008 emitida por el INVIMA, para esa fecha se contaba con la inscripción de 103 plantas de desposte de la especie bovina y bufalina, 33 plantas de desposte de la especie porcina y 149 plantas de desposte mixto de la especie bovina, bufalina y porcina, la mayoría de estas plantas presentan incumplimientos a la normativa sanitaria y ambiental vigente. El

incumplimiento en las plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina se deriva de la no aplicación de los estándares de ejecución sanitaria en el diseño y la construcción; estos estándares corresponden aproximadamente al 80% del cumplimiento global de los requisitos contemplados en la reglamentación Colombia.

Dado todo lo anterior, las plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina están urgidas de ayuda para corregir sus falencias, fortalecerse y ser más competitivas, tanto en mercados nacionales como internacionales. Las falencias que presentan se deben, entre otros aspectos, a que las plantas en su mayoría, hasta el momento han sido diseñadas y construidas por arquitectos, ingenieros civiles y otros profesionales afines, los cuales tienen formación y conocimientos en aspectos constructivos, pero desconocen todos los asuntos regulatorios del sector de los alimentos; no cuentan con la formación y el conocimiento pleno en diseño sanitario de plantas de desposte; desconocen el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones, con el fin de evitar factores de riesgos asociados a la calidad e inocuidad del producto final.

Todos los aspectos antes citados nos muestran la relevancia y pertinencia que tiene el desarrollo de una metodología que le sirva como herramienta a los profesionales del área de los alimentos y carreras afines, para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, con el fin de contribuir con el fortalecimiento de la cadena cárnica y el cumplimiento de los objetivos del Estado colombiano.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar una metodología como herramienta para los profesionales del área de los alimentos y carrearas afines para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, con el fin de obtener productos inocuos y de calidad.

Objetivos específicos

Diseñar una metodología que reúna todos los componentes de cada una de las etapas para realizar el diseño y la construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.

Ajustar la metodología de la composición del diseño de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina a la reglamentación sanitaria vigente.

Realizar la metodología para el diseño de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina con enfoque basado en la gestión del riesgo, con el fin de indicar la incidencia del diseño y la construcción en la calidad nutricional de la carne.

Sustentar el grado de innovación de la metodología desarrollada como una herramienta para el profesional del área de los alimentos para el diseño de plantas de desposte de la especie bovina y porcina.

Marco teórico

Colombia cuenta con un sector cárnico cuyo origen se remite a una serie de actividades pecuarias que se caracterizaron por su atomización y dispersión a lo largo y ancho de la geografía nacional. Con el fin de suplir las necesidades alimentarias y complementar la dieta nutricional de la población a partir de fuentes de proteína animal, las incipientes estructuras productivas y los esquemas de comercialización del sector pecuario, se ajustaron a los pequeños tamaños poblacionales en su momento, dando como resultado unos sistemas fragmentados de producción y abastecimiento, que exclusivamente se orientaron a atender los mercados periféricos, locales y/o regionales.

En la medida que la concentración demográfica fue dándose en las principales metrópolis, las características y las escalas de producción también fueron cambiando, mediante la adaptación y tecnificación en los procesos productivos, dentro de esta tendencia, cada uno de los subsectores cárnicos optó por diversas alternativas de desarrollo.

Los cambios que se han dado en el país en el sector cárnico están a la par de lo que ha sucedido en el mundo. A partir de la segunda mitad del siglo pasado, la actividad pecuaria en el planeta empezó a tener cambios sustanciales en lo referente a las estructuras productivas impulsados, por una parte, por las crecientes exigencias nutricionales de sus ciudadanos y, por otra, por las tendencias económicas enfocadas a un mercado cada vez más globalizado, donde factores como inocuidad, productividad y competitividad se volvieron determinantes (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011, 17, 18).

Los cambios en el sector cárnico en Colombia obedecen a la globalización y en especial los tratados de libre comercio (TLC), toda vez que el gobierno ve en el librecambio la forma más eficiente para aumentar el bienestar y la riqueza de los sectores y como consecuencia de esto, los de la nación.

Concordante con lo anterior, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2011, 18) dice lo siguiente:

En los últimos años, el Gobierno Nacional ha manifestado su interés en que todo el sector productivo del país, en especial el agropecuario, se encuentre a la vanguardia de las actuales exigencias que demandan los mercados internacionales. Para ello, ha expedido normas de un alto impacto en aspectos referentes a la preservación de la inocuidad y vigilancia de las prácticas de producción, transformación y comercialización de los alimentos cárnicos. De igual modo, ha volcado la atención a los sectores agropecuarios bajo la visión de cadenas productivas. Ante esto, los actores de la Cadena Cárnica, se encuentran en un proceso de transición que los obliga, a ser más eficientes para garantizar la protección de la salud del consumidor (inocuidad) y el acceso a mercados (competitividad).

En el país las ocupaciones de los sectores de la ganadería y la porcicultura dejaron de ser proyectos aislados de sectores económicos y pasaron a ser esfuerzos mancomunados con el Estado; esto se dio como resultado de las gestiones realizadas por las agremiaciones, esfuerzo que redundó en la expedición de la Ley 89 de 1993, por la cual se creó la Cuota de Fomento Ganadero y Lechero (CFGL) y la cuenta

especial del Fondo Nacional del Ganado (FNG) y Ley 272 de 1996 por la cual se creó el Fondo Nacional de la Porcicultura.

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2011, 17)

Este marco legal trazó un hito en la historia del país, al centralizar la información de sacrificio y los recursos económicos mediante la Cuota de Fomento; para el fomento de la actividad productiva, el mejoramiento sanitario, la modernización en la comercialización y el cambio en la percepción de los productos entre la población.

Con estos recursos la ganadería colombiana ha logrado avances significativos en control epidemiológico y también tecnológico. La Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGÁN), como gremio cúpula de la ganadería y como responsable de la administración de los recursos obtenidos por la Cuota de Fomento, ha podido llevar a cabo proyectos como: la erradicación de la fiebre aftosa y la brucelosis bovina; la creación y aumento de Centros Tecnológicos Tecnigan; y la construcción de modernas plantas de sacrificio, hoy representadas en Frigoríficos Ganaderos de Colombia. (Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN),). Mientras que el sector porcícola “se enmarcó en términos de factores de eficiencia, integración de actividades, escalamiento de las producciones y dotación de la infraestructura requerida, de forma tal, que se pueda ofrecer al consumidor un producto óptimo en términos de costo y beneficio” (18).

De acuerdo con lo anterior, el panorama de los sectores de la ganadería y la porcicultura se muestra muy promisorio; pero al profundizar en los diferentes eslabones que integran la cadena cárnica, nos damos cuenta de las enormes falencias que tiene este sector, es por esto que el gobierno nacional, por medio del Ministerio de la Protección Social, con el fin de aportar al mejoramiento del estatus sanitario de la cadena cárnica, en el año 2007 expide el Decreto 1500 por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación, Decreto que al año 2016 no se ha podido implementar en su totalidad, se llevan nueve (9) años de prórrogas sucesivas, esto se debe a que no se tuvo en cuenta, entre otros aspectos, el diagnóstico real de la situación sanitaria de los establecimientos y la realidad del país en términos de: política, economía, infraestructura vial y aspectos socioculturales.

En Colombia, para la fecha de la expedición del Decreto 1500 de 2007 no se contaba con muchas plantas de desposte, debido a que el grueso de la comercialización de las canales de bovino y porcino era para el sector de expendio (carnicerías o famas), las cuales se entregaban calientes (sin cadena de frío) y el desposte se realizaba en el sitio; pero con la publicación del Decreto 1500 de 2007 el panorama cambió, definió expendio como el establecimiento donde se efectúan actividades relacionadas con la comercialización de la carne, productos cárnicos

comestibles destinados para el consumo humano, que ha sido registrado y autorizado por las entidades sanitarias competentes para tal fin, y planta de desposte como el establecimiento en el cual se realiza el deshuese, la separación de la carne del tejido óseo y la separación de la carne en cortes o postas. La definición de estas actividades derivó en una reglamentación para cada actividad; las cadenas de expendio y los que manejaban grandes volúmenes advirtieron esto como la oportunidad para consolidar su negocio y los empresarios avizoraron la oportunidad de negocio como proveedores de los pequeños expendedores, esto, unido al contexto de internacionalización de la economía colombiana y el fortalecimiento por parte del gobierno de la cadena cárnica, ha generado un crecimiento en la creación de plantas de desposte; plantas que son diseñadas y construidas por fuera de los estándares de ejecución sanitaria, lo que significa que no se ajustan a la reglamentación sanitaria vigente, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, en especial a lo establecido en la Resolución 240 de 2013 por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.

Esta situación actual, en materia sanitaria, de las plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, llevó a identificar en Colombia la necesidad del desarrollo de una metodología como herramienta para los profesionales del área de los alimentos y carrearas afines para el diseño de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, ajustada a la reglamentación sanitaria vigente en Colombia, con el fin de

obtener productos inocuos y de calidad. La metodología debe reunir todos los aspectos constructivos que integren la reglamentación sanitaria en sus conceptos.

Del Río, Martínez, Martín y Bravo-Aranda (2002, 1528, 1531) dejan claro que

La finalidad general del proceso de diseño es obtener la descripción de un producto o servicio que satisfaga ciertas necesidades y deseos. Entre los elementos característicos del proceso de diseño cabe distinguir: la intencionalidad, el equilibrio entre lo deseable y lo posible y el estilo, como un sistema de convenios intangibles y personales que permiten economizar a la hora de tomar decisiones. La complejidad inherente a cualquier trabajo de diseño da lugar a la descomposición del mismo en tareas que interaccionan entre sí, y en el que las decisiones adoptadas han de ser continuamente reconsideradas. La distribución en planta es una parte del proceso global de planificación de la actividad industrial. Este proceso consta de varias fases: definición del producto y proceso productivo, ubicación de la planta industrial, proyecto de la planta industrial y construcción de edificios (obra civil) y sus instalaciones.

Contexto normativo e histórico

La Asamblea Nacional Constituyente de Colombia (1991, 14) estipula que “Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios”. Enmarcados en el derecho colectivo anterior, las plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina deben ser concebidas teniendo presente lo establecido por la Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2007, 20, 22, 25).

El análisis de riesgo se utiliza para elaborar una estimación de los riesgos para la salud y la seguridad humanas, identificar y aplicar medidas adecuadas para controlar los riesgos y comunicarse con las partes interesadas para notificarles los riesgos y las medidas aplicadas. Puede utilizarse para respaldar y mejorar la elaboración de normas, así como para abordar cuestiones de inocuidad de los alimentos resultantes de los nuevos peligros o de desajustes en los sistemas de control de los alimentos. Ofrece a los encargados de la inocuidad de los alimentos la información y las pruebas que necesitan para una toma eficaz de decisiones, lo que contribuiría a mejorar los resultados en el terreno de la inocuidad de los alimentos y de la salud pública. Cualquiera que sea el contexto institucional, la disciplina del análisis de riesgos ofrece un instrumento que todos los responsables de la inocuidad de los alimentos pueden utilizar para conseguir progresos significativos en ese terreno. Los tres componentes principales del análisis de riesgos son:

Evaluación de riesgos: Proceso científico que consiste en los tres pasos siguientes: i) identificación de peligros; ii) caracterización de peligros; iii) evaluación de exposición, y iv) caracterización de riesgos.

Gestión de riesgos: El proceso, diferente de la evaluación de riesgos, de analizar la alternativa de consulta con todas las partes interesadas, considerando la evaluación de riesgos y otros datos relevantes para la

protección de la salud de los consumidores y para la promoción de prácticas de comercio legítimo y, de ser necesario, seleccionando las opciones de prevención y control que correspondan.

Comunicación de riesgos: Intercambio interactivo de información y opiniones durante todo el proceso de análisis riesgos con respecto a factores relacionados con los riesgos y percepciones de riesgos entre evaluadores, administradores de riesgos, consumidores, industria, comunidad académica y otras partes interesadas, incluyendo la explicación de los hallazgos de la evaluación de riesgos y la base de las decisiones de administración de riesgos.

La aplicación del análisis de riesgos a los problemas de la inocuidad de los alimentos ofrece muchas ventajas para todas las partes interesadas en estas materias. El análisis de riesgos favorece una toma de decisiones en consonancia con los riesgos para la salud pública existentes, y la evaluación sistemática de los impactos probables de las medidas concretas elegidas para gestionar esos riesgos. El análisis de riesgos permite comparar los costos probables de la observancia con los beneficios previstos, y contribuye al establecimiento de prioridades entre los diferentes problemas de inocuidad de los alimentos. La utilización del análisis de riesgos, cuando resulta práctica y viable, permite a los gobiernos cumplir sus obligaciones en el marco del Acuerdo MSF y reforzar su base para el comercio internacional de alimentos. Por ejemplo, al ayudar a demostrar objetivamente la ausencia de peligros o el control

eficaz de los peligros como medio de producir alimentos inocuos, el análisis de riesgos constituye una base sólida para incrementar el acceso comercial a nuevos mercados. Además, el análisis de riesgos identifica las lagunas e incertidumbres en los conocimientos científicos sobre los riesgos, lo que puede ayudar a establecer prioridades de investigación y contribuir a la larga a comprender mejor los impactos alimentarios en la salud pública. Por todas estas razones, el análisis de riesgos es el planteamiento preferido para establecer medidas de control de la inocuidad de los alimentos.

Las plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina son un eslabón de alto impacto de la industria cárnica, estas plantas están obligadas constitucionalmente, a no atentar contra la salud y la seguridad, es por ello, que todas las actividades deben realizarse, dando estricto cumplimiento a las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), que son, según el Ministerio de la Protección Social (2007, 5): “todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria”

Desglosé las acciones principales de esta definición con el fin de brindar mayor claridad y resaltar la importancia de las Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) en la industria cárnica. De acuerdo con la Real Academia de La Lengua Española, *las prácticas* son el modo o método con el que se desarrolla en una operación o un proceso, *las condiciones* son todas las circunstancias que pueden afectar la operación o el proceso y *las medidas* son todas las acción encaminadas a proteger y asegurar la operación o el proceso contra algún peligro el cual la Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2007, 103) lo definen como “agente biológico, químico o físico, o propiedad de éste, que puede provocar un efecto nocivo para la salud” y todo esto con un único propósito, garantizar la *salubridad e inocuidad* de los alimentos. Inocuidad que según la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias (1999, 9) “es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan”.

¿Acaso no son estos los pilares que siempre han soportado la producción en la industria cárnica?, es el cuestionamiento de todos los sectores, y la respuesta es no.

Para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2011,18):

Los cambios que se han dado en el país en el sector cárnico están a la par de lo que ha sucedido en el mundo, a partir de la segunda mitad del siglo pasado, la actividad pecuaria en el planeta empezó a tener cambios sustanciales en lo referente a las estructuras productivas impulsados, por una parte, por las crecientes exigencias nutricionales de sus ciudadanos y, por otra, por las tendencias económicas enfocadas a un mercado cada vez más globalizado, donde factores como inocuidad, productividad y competitividad se volvieron determinantes

Es allí donde todo esto cobra sentido.

El análisis de riesgos en la inocuidad de los alimentos tiene sus raíces contemporáneas en el emergente clima global de “libre comercio” que se basa en quitar las barreras que constituyen una protección injustificada de

las ventajas económicas domésticas. Sin embargo, la comunidad mundial reconoce ampliamente el derecho soberano de los gobiernos de establecer controles apropiados a los productos que cruzan sus fronteras para proteger la salud humana. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Fundación Internacional Carrefour, 2007, 252).

La incursión en el comercio internacional del enfoque basado en el riesgo de la higiene de los alimentos, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Fundación Internacional Carrefour (2007, 24) 25):

Ha sido principalmente una consecuencia de las provisiones en el comercio internacional del Acuerdo Sanitario y Fitosanitario de la Organización Mundial del Comercio (WTO SPS del inglés World Trade Organization Sanitary and Phytosanitary) y de las obligaciones para justificar las medidas de higiene de los alimentos basadas en ciencia y en la evaluación del riesgo. El Acuerdo WTO SPS representa un esfuerzo de la comunidad global para establecer principios y guías que gobiernen el establecimiento e implementación de esos controles.

Aquí la palabra clave es “libre comercio” esto es lo que ha llevado a que el gobierno nacional formule políticas de estado, cree fondos económicos, estímulos y programas que requiera articulación entre el sector académico, las agremiaciones y los entes reguladores para la cadena cárnica con el fin de llegar a mercados internacionales. Para el Consejo Nacional de Política Económica y Social, (2010, 7, 8):

En el campo sanitario, Colombia suscribió su ingreso a la Organización Mundial del Comercio (OMC) e incorporó a su ordenamiento jurídico los acuerdos multilaterales de la OMC en 1994, entre estos el Acuerdo Sobre de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMSF). Este acuerdo marcó un hito y constituyó el fundamento de los sistemas regulatorios y de Inspección, Vigilancia y Control (IVC), en la materia. La política sanitaria colombiana ha utilizado como referente los principios consignados en este acuerdo, el cual reconoce la soberanía de cada país para establecer los niveles de protección necesarios para proteger la salud y vida de las personas y de los animales, y preservar la sanidad vegetal, sin que tales medidas se conviertan en un obstáculo injustificado para el comercio.

Con el fin de armonizar la reglamentación nacional en materia de Medidas Sanitaria y Fitosanitarias (MSF) con las normas Internacionales, el AMSF reconoce la existencia de organismos técnicos de referencia a nivel internacional, las cuales elaboran normas basadas en criterios técnicos y científicos, exentas de intereses comerciales; la Comisión del Codex Alimentarius para inocuidad de alimentos, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE-World Organisation for Animal Health) y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) son los referentes internacionales para Colombia y los demás países miembros de la OMC. El cumplimiento de la normatividad internacional facilita el intercambio de productos agropecuarios y alimentos entre países

garantizando la protección adecuada que cada uno debe proveer a la salud de su población y de su sector primario agropecuario.

El gobierno nacional para poder dar cumplimiento a todos estos acuerdos en los últimos años ha volcado la atención a los sectores agropecuarios bajo la visión de cadenas productivas, los esfuerzos se centran en garantizar aspectos referentes a la preservación de la inocuidad y vigilancia de las prácticas de producción, transformación y comercialización de los alimentos cárnicos, lo que llevo a que se generara los documentos Conpes 3375 Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, Conpes 3376 Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de la Carne y de la Leche y Conpes 3458 Política Sanitaria y de Inocuidad para la Cadena Porcícola, en concordancia con lo anterior el Gobierno Nacional Colombiano por medio del Ministerio de la Protección Social expide el 4 de mayo del 2007 el Decreto 1500 por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación; sin embargo Colombia para esta época no se encontraba preparado para la aplicación de este reglamento técnico, la mayoría de las plantas no cumplían con los requisitos de infraestructura, instalaciones, higiénicos, sanitarios y ambientales establecidos por la normativas, lo que conllevaría a la aplicación de medidas sanitarias de seguridad por parte de las autoridades competentes a la hora de realizar las visitas

de inspección, vigilancia y control en el marco del cumplimiento del Decreto 1500 de 2007, lo que se derivaría en problemas de desabastecimiento en las diferentes regiones del país de los productos cárnicos y como consecuencia de esto, se generaría un incremento en el sacrificio clandestino e ilegal, lo que significa que la actividad se hace de forma oculta o secreta para burlar la ley, sacando al mercado productos con deficiencias en calidad e inocuidad, atentando contra la salud pública. Esto unido a la presión de los gremios dio pie a la modificación de la normativa.

El 12 de agosto del 2008 se expide el Decreto 2965 por el cual se modifican los artículos 20, 21 y 60 del Decreto 1500 de 2007 y se dictan otras disposiciones y deroga el Decreto 559 de 2008.

El 25 de septiembre de 2008 se expide la Resolución 3659 Por la cual se establecen los criterios del plan de racionalización de plantas de beneficio animal; la cual a su vez fue modificada el 02 de diciembre de 2009 en su artículo 4 por la Resolución conjunta 4772.

El 25 de junio del 2009 se expide el Decreto 2380 de 2009 Por el cual se modifican los Decretos 1500 de 2007 y 2965 de 2008 y se dictan otras disposiciones, el texto: Adiciona el artículo 3 y el párrafo 4 del artículo 21 del Decreto 1500 de 2007. Modifica los artículos 24, 25, numeral 2.2 del artículo 26, 40, 46 y 52 del Decreto 1500 de 2007. Modifica y adiciona el artículo 34 del Decreto 1500 de 2007. Modifica y adiciona el párrafo 2 del artículo 4 del Decreto 2965 de 2008.

El 26 de octubre se expide el Decreto 4131 de 2009 Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008 y 2380 de 2009, el siguiente texto: Modifica el párrafo 4 del artículo 21 del Decreto

1500 de 2007 y el párrafo 2 del artículo 4 del Decreto 2965 de 2008. Además de lo anterior corregir la fecha que aparece Decreto 4131-junio 25/2009 por octubre 26/2009.

El 23 de diciembre de 2009 se expide el Decreto 4974 Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380 y 4131 de 2009., el siguiente texto: Modifica el artículo 98 del Decreto 1500 de 2007.

En octubre 25 de 2011 se expide el Decreto 3961 el cual se establecen medidas transitorias en relación con las Plantas de Beneficio y Desposte de Bovinos, Bufalinos y Porcinos; el siguiente texto: Deroga el Decreto 1828 de 2006.

El 3 de mayo de 2012 se expide el Decreto 917 por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131. 4974 de 2009 y 3961 de 2011, mediante la cual se prórroga hasta seis (6) meses, contados a partir de la vigencia del presente Decreto, la entrada en vigencia del decreto 1500 de 2007.

Los cambios tomaron forma con los planes de racionalización de plantas de beneficio animal los cuales fueron contemplados en el artículo 4 del Decreto 2965 de 2008, los criterios para estos planes de racionalización se establecieron mediante el Decreto 3659 de 2008, el cual fue modificado en su artículo 4 por la Resolución 4775 de 2009.

El objeto de la racionalización pretende reducir la cantidad de plantas de beneficio a nivel nacional de manera tal que se utilicen eficientemente los recursos públicos destinados a la prestación del servicio de beneficio, buscando que dichas plantas sean viables desde el punto de vista

sanitario, ambiental, económico y social, garantizando un adecuado abastecimiento de carnes a la población.

Posterior a la presentación y ajustes en los planes graduales de cumplimiento el Decreto 1500 de 2007, entraba en vigencia en el mes de mayo del 2012, pero con lo provisto en el artículo 97 del Decreto 1500 de mayo 4 de 2007, que establece que: Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones del Reglamento Técnico, el Ministerio de la Protección Social, lo revisará en un término no mayor a cinco (5) años contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia o antes, si se detecta que las causas que motivaron su expedición fueron modificadas o desaparecieron, se dio inicio a la revisión por parte de los sectores involucrados y según el Ministerio de Salud y Protección Social (2012, 2) esto permitió que:

En aras de garantizar el abastecimiento de carne y productos cárnicos comestibles destinados para el consumo humano en todo el territorio nacional, que se hiciera necesario adoptar medidas que permitieran a los responsables de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina, porcina, aves de corral, plantas especiales de beneficio de aves de corral y plantas de desposte y desprese y a los importadores y exportadores de tales productos, continuar desarrollando sus actividades productivas y comerciales, siempre y cuando, cumplieran las condiciones sanitarias previstas en el Decreto 2278 de agosto 2 de 1982, modificado por el 1036 de abril 18 de 1991 y en el Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997, este subrogado por la Resolución 2674 de 20013.

El 2 de noviembre de 2012 se expidió Decreto 2270 Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones; el siguiente texto: Modifica los artículos 2, 3, 4, 11, 12, 14, 15, 23, 25, numeral 1.2.4 del artículo 26, artículos 27, 33, 44, 49, 51 y 52 del Decreto 1500 de 2007. Adiciona el artículo 8 del Decreto 1500 de 2007. Deroga los artículos 18, 19, 21, 22, 24, 32 y 34 del Decreto 1500 de 2007, se estimaba que esta sería la última modificación generada al Decreto 1500 de 2007, debido a que este decreto actualizo en sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne y los productos cárnicos comestibles destinados para el consumo humano en todo el territorio nacional, esta actualización genero la creación de un reglamento técnico que contuviera todos los requisitos sanitarios que debe adoptar las plantas de desposte. El 31 de enero de 2013 el Ministerio de la Protección Social emitió la Resolución 240, la cual tiene por objeto: establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles y los establecimientos dedicados al beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, importación o exportación y el transporte de la carne y productos cárnicos comestibles, provenientes de las mencionadas especies, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores y con esta se decretó el plazo final para la entrada en vigencia del Decreto 1500 de 2007, el cual se establecido para el ocho (8) de agosto de 2016; las plantas que a esta fecha no

cumplan con la normativa serán objeto de aplicación de las medidas sanitarias de seguridad y las sanciones a que haya lugar; esta información le fue comunicada a los alcaldes, gobernadores departamentales y a los tenedores de plantas mediante la circular externa conjunta 016 del 5 de mayo del 2015 emitida por los Ministerios de Comercio, Industria y Turismo; de Transporte; de Agricultura y Desarrollo Rural; Salud y Protección Social y Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para el ocho (8) de agosto de 2016 varias de las plantas de desposte cobijadas por el plan de racionalización no han dado cumplimiento a todos los requerimientos normativos que les permita obtener la autorización sanitaria y registro bajo el Decreto 1500 de 2007. Así como no han dado cumplimiento a los compromisos plateados en el Plan Gradual de Cumplimiento (PGC), el Ministerio de la Protección Social (2007, 12). señala que:

El PGC es el documento técnico presentado por los propietarios, tenedores u operadores de predios de producción primaria, plantas de beneficio, desposte o desprese y de derivados cárnicos, en el cual se especifica el nivel sanitario actual de cumplimiento frente a las disposiciones de este decreto y sus reglamentaciones y los compromisos para realizar acciones que permitan lograr el cumplimiento total de la normatividad sanitaria durante el período de transición. Este documento debe ser presentado siguiendo los lineamientos que establece el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y el Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos, Invima, según su competencia, el cual debe

ser aprobado por estas y será utilizado como instrumento de seguimiento para vigilancia y control.

El incumplimiento de las plantas generó preocupación en el gobierno nacional, los sectores de la cadena cárnica y la sociedad civil; esto dio cabida a que de manera conjunta los Ministerios de: Agricultura y Desarrollo Rural, Salud y Protección Social, Comercio, Industria y Turismo, y Transporte, publicaran el 08 de agosto de 2016 el Decreto 1282 Por el cual se establece el trámite para la obtención de la autorización sanitaria provisional y se dictan otras disposiciones, este Decreto no modifica, ni amplía la entrada en vigencia del Decreto 1500 de 2007 de forma tácita, pero se sobreentiende, de acuerdo con las consideraciones contempladas en este y lo dispuesto en el artículo 4 donde establece que:

Con el fin de garantizar el abastecimiento de la carne y productos cárnicos comestibles en el país, en el marco de la Comisión de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), se revisó el avance en la implementación del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles, dispuesto en el Decreto 1500 de 2007 y sus modificaciones, por parte de los responsables. Que derivado de lo anterior, y con el propósito de garantizar el abastecimiento de carne y productos cárnicos en todo el territorio nacional, es necesario establecer el trámite de una autorización sanitaria de carácter provisional como mecanismo que permita la comercialización y el consumo de los mismos en el país.

Artículo 4. Requisitos para la obtención la autorización sanitaria provisional ante el INVIMA. Para la obtención de la autorización sanitaria

provisional, la persona natural o jurídica que actividades de beneficio animal, desposte y desprese, debe radicar una solicitud ante el Instituto Nacional de Vigilancia Medicamentos y Alimento-INVIMA, cumpla con lo siguiente:

4.1. Haber presentado el INVIMA el Plan Gradual Cumplimiento-PGC, en los términos del Decreto 2270 de 2012.

4.2. Radicar ante INVIMA, dentro de dos (2) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto la solicitud autorización sanitaria provisional, acuerdo a los lineamientos que para efecto defina el INVIMA, dentro de los cinco (5) días siguientes a la publicación de acto.

Una vez el interesado radique la solicitud a que referencia numeral 4.2., del presente artículo, el INVIMA analizará la respectiva documentación y otorgará la autorización sanitaria provisional por el término de un (1) año, asignando la inspección oficial permanente conforme a requisitos establecidos en Decreto 1500 de 2007 y sus modificaciones, y la reglamentación aplicable a la especie correspondiente.

INVIMA, a solicitud del interesado, podrá prorrogar por el término de un (1) año dicha autorización, siempre y cuando la planta de beneficio animal, desposte y desprese, haya implementado como mínimo, cincuenta por ciento (50%) del Plan Gradual de Cumplimiento-PGC.

Las plantas a las cuales el Decreto 1282 de 2016 no les aplica, están siendo cerradas de manera voluntaria por los responsables y de no ser así, serán cerradas de forma gradual por el INVIMA.

Toda la reglamentación emitida en Colombia está conforme al código internacional recomendado, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), (2008, 5) por:

La Comisión del Codex Alimentarius, órgano intergubernamental que integran más de 180 miembros, creado en el marco del Programa Conjunto sobre Normas Alimentarias que establecieron la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) con el objetivo de proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos. La Comisión también promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales.

El contexto normativo deja ver la pertinencia y el impacto que tiene el Desarrollar una metodología como herramienta para los profesionales del área de los alimentos y carrearas afines para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, con el fin de obtener productos inocuos y de calidad, convirtiéndose en una herramienta innovadora.

Metodología

Este trabajo está enmarcado en la línea de investigación aplicada e incluye aspectos de innovación, calidad, inocuidad y nutrición de la cadena cárnica. Para el desarrollo de este trabajo se utilizó una metodología de investigación científica cualitativa que, según Quintana y Montgomery (2006, 48) “se centran en la comprensión de una realidad considerada desde sus aspectos particulares como fruto de un proceso histórico de construcción y vista a partir de la lógica, es decir desde una perspectiva interna (subjetiva)”. El trabajo se llevo a cabo con el método inductivo-deductivo, este método de la autoría de Platón, junta lo real y lo aparente, lo cual asocia el conocimiento racional y el empírico; la inducción se fundamenta en la observación y principios explicativos, utiliza aspectos generales para con estos llegar a la deducción; la metodología se desarrolló siguiendo las siguientes etapas:

La formulación: desarrollar una metodología como herramienta para los profesionales del área de los alimentos y carrearas afines para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, con el fin de obtener productos inocuos y de calidad.

El diseño: las técnicas y procedimientos utilizados para recolección de la información son de carácter mixto.

La ejecución: entre los elementos de apoyo usados para realizar el proyecto se encuentra: consulta a las autoridades sanitarias existentes en Colombia, revisión al estado del arte, entrevistas a los profesionales de las disciplinas de: Ingeniería de los Alimentos, Ingeniería Sanitaria, Arquitectura, Ingeniería civil y Derecho.

El Cierre: como resultado de la aplicación de esta metodología se diseñaron y construyeron dos (2) plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina en los departamentos del Meta y Antioquia, la cuales obtuvieron el certificado sanitario, a la luz del Decreto 1500 de 2007 otorgado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA); demostrando que esta metodología es innovadora y una herramienta que contribuye al fortalecimiento en Colombia de la cadena cárnica y el cumplimiento de los objetivos del estado.

Cada unos de los objetivos específicos se trabajaron con una estructura lógica y rigor científico del proceso de investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica y estado del arte relevantes en metodologías de diseño y construcción de plantas industriales, con énfasis en alimentos y en especial en plantas de desposte. A partir de las metodologías de diseño y construcción de plantas, se aplicó donde se requería las pautas de gestión del riesgo; se unificaron los criterios de diseño y constructivos en plantas de desposte con un enfoque de gestión de la inocuidad, además se estimaron los aspectos que inciden en la calidad nutricional de la carne y que contribuyen de manera favorable o desfavorable en esta, cuando no se cuenta con una planta de desposte ajustada al sistema de gestión de la inocuidad y la calidad. Se realizó una revisión bibliográfica y estado del arte sobre los conceptos generales de innovación y actividad innovadora, sustentando porque la gestión de la inocuidad, siendo una actividad inherente a la producción de alimentos, se convierte en innovación cuando va asociada a una metodología de diseño y construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.

El enfoque metodológico específico se realizó mediante la generación de preguntas con hipótesis para cada uno de los objetivos específicos.

Basados en la Universidad Alberto Hurtado (1995, 7):

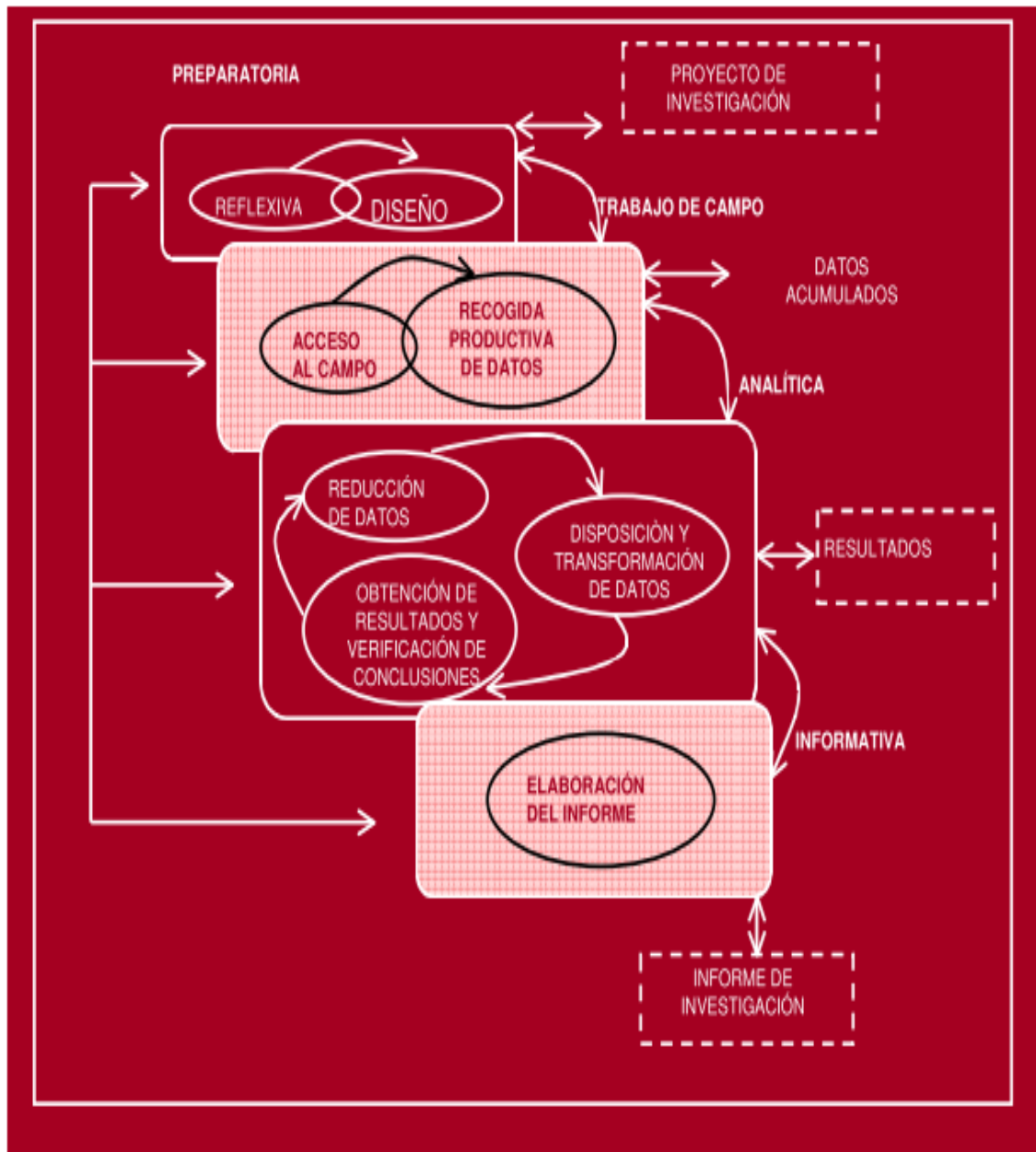
El diseño experimental es estructural, no estadístico, no probabilístico. La forma como se analizó, interpreto y presento los resultados se llevó a cabo empleando la siguiente metodología:

La fase post-estudio contempla tres relaciones:

- a) entre el diseño y la implementación, que nos puede hacer considerar una ampliación muestral y una nueva recogida de datos;
- b) entre la teoría y la verificación, en la cual podemos contemplar una modificación del método;
- c) y entre los datos y la explicación, frente a la cual podemos decidir la utilización de nuevos conceptos para interpretar la información.

Los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación, se desarrollaron usando “las fases preparatorias, fase de trabajo de campo, fase analítica y fase informativa” (Universidad Humberto Hurtado, 1995, 4).

Figura 1. Proceso de investigación cualitativa



Fuente: (Universidad Alberto Hurtado, 1995, 4).

La organización, sistematización y análisis de los datos, se desarrolla siguiendo la siguiente metodología planteada por la Universidad Alberto Hurtado (1995, 7):

En la etapa de implementación

a) se pone en diálogo al diseño de investigación con unos hechos, acción por medio de la cual se ejecuta el estudio.

b) Un segundo orden de relación es el de la teoría con los métodos, es una acción de verificación que permite producir nuevas teorías emergentes.

c) Una tercera relación en la implementación, es la de los datos producidos con los conceptos, lo cual permite la explicación, es decir, la posibilidad de dar cuenta de la manera en que estos conceptos y estos datos posibilitan responder a las preguntas y objetivos de la investigación.

Etapas del diseño y construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.

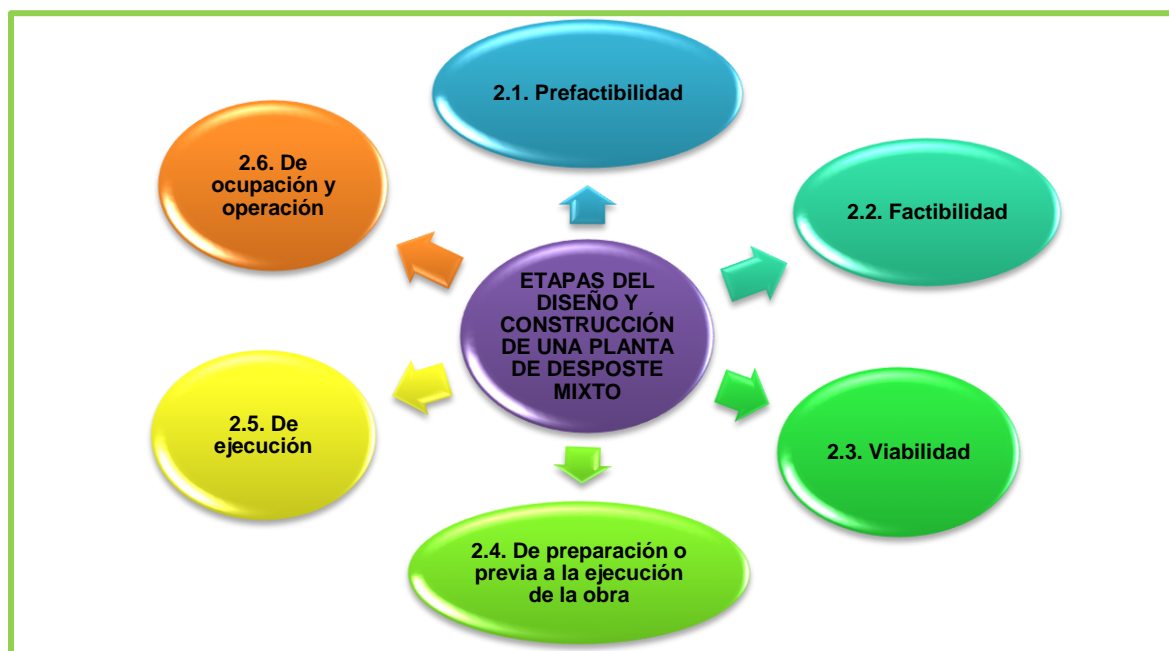
Para el desarrollo de todo proyecto, y en particular para uno de diseño y construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina, es fundamental seguir una línea conductora basada en una metodología que permita, bajo un proceso sistemático, organizado y objetivo la ejecución de este.

Y es que de acuerdo con Figueroa, (2005, 8):

Dicha metodología busca en lo posible, reducir al máximo el umbral de incertidumbre que siempre existe tras una decisión. No es un fin en sí misma, es un instrumento que tal vez nos permitirá lograr de mejor manera el éxito, es decir, concretar nuestros objetivos. Ninguna metodología puede asegurar el éxito absoluto dado que es imposible lograr un conocimiento cabal de todas las variables y todos los factores que entran en juego. Tras esta última afirmación subyace una noción de

realidad que reconoce en ella un alto grado de complejidad, dinamismo e independencia respecto de lo que podría ser deseable y de nuestras decisiones.

Figura 2. Etapas de diseño y construcción de una planta.



Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 12).

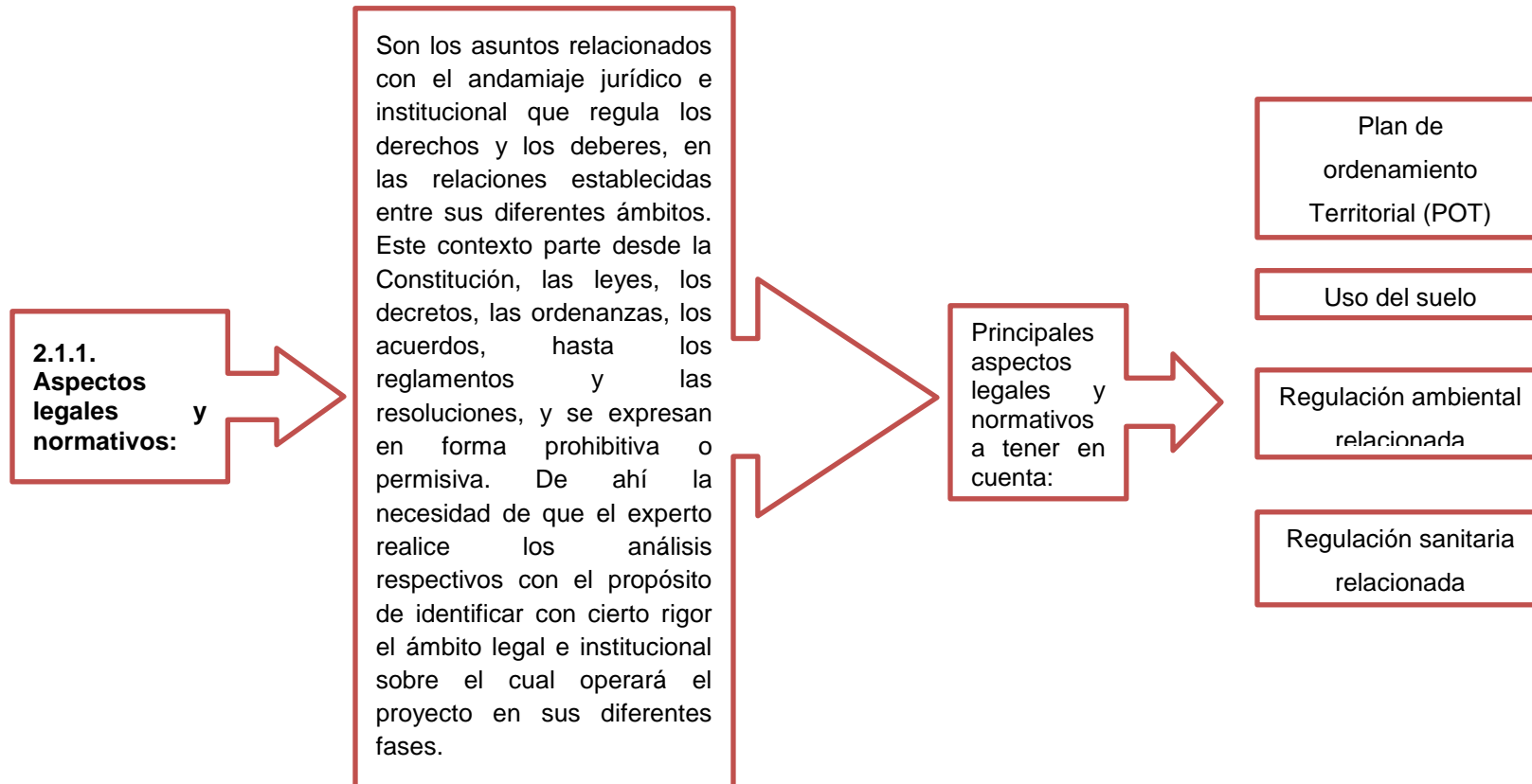
Prefactibilidad.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010,14):

Consiste en un análisis preliminar de la idea, a fin de verificar su viabilidad como actividad del proyecto; en el estudio de prefactibilidad, la disponibilidad de información determina el nivel de precisión y el esfuerzo requerido para el análisis.

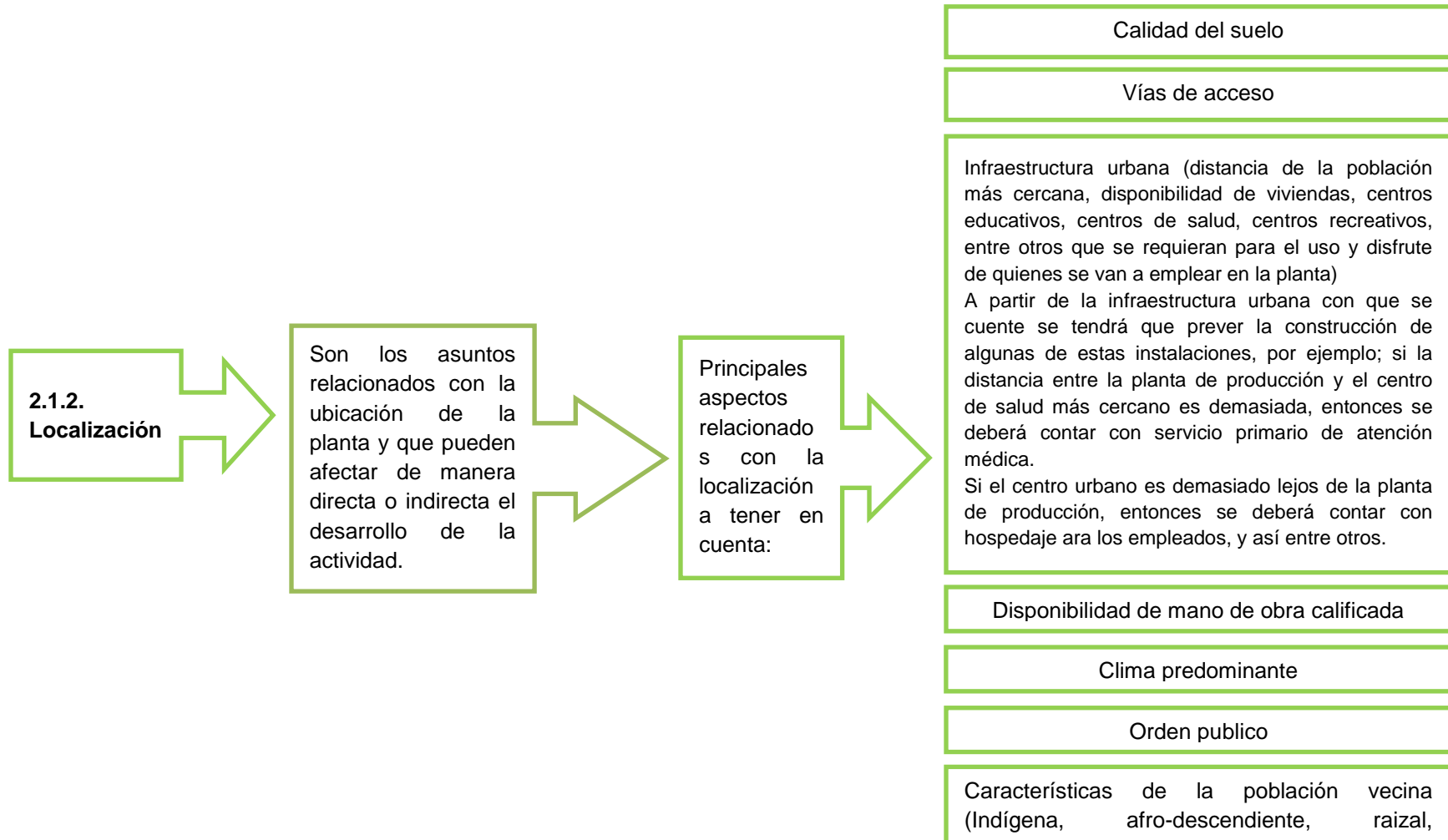
La prefactibilidad permite establecer si el proyecto es posible ejecutarlo o no, en esta etapa no requiere de la inversión de grandes recursos, solo se requiere la consulta de uno o varios expertos que tengan en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones:

- Aspectos legales y normativos
- Localización
- Servicios públicos domiciliarios
- Tamaño
- Ingeniería
- Aspectos técnicos del proyecto
- Recursos financieros disponibles.

Figura 3. Aspectos legales y normativos.

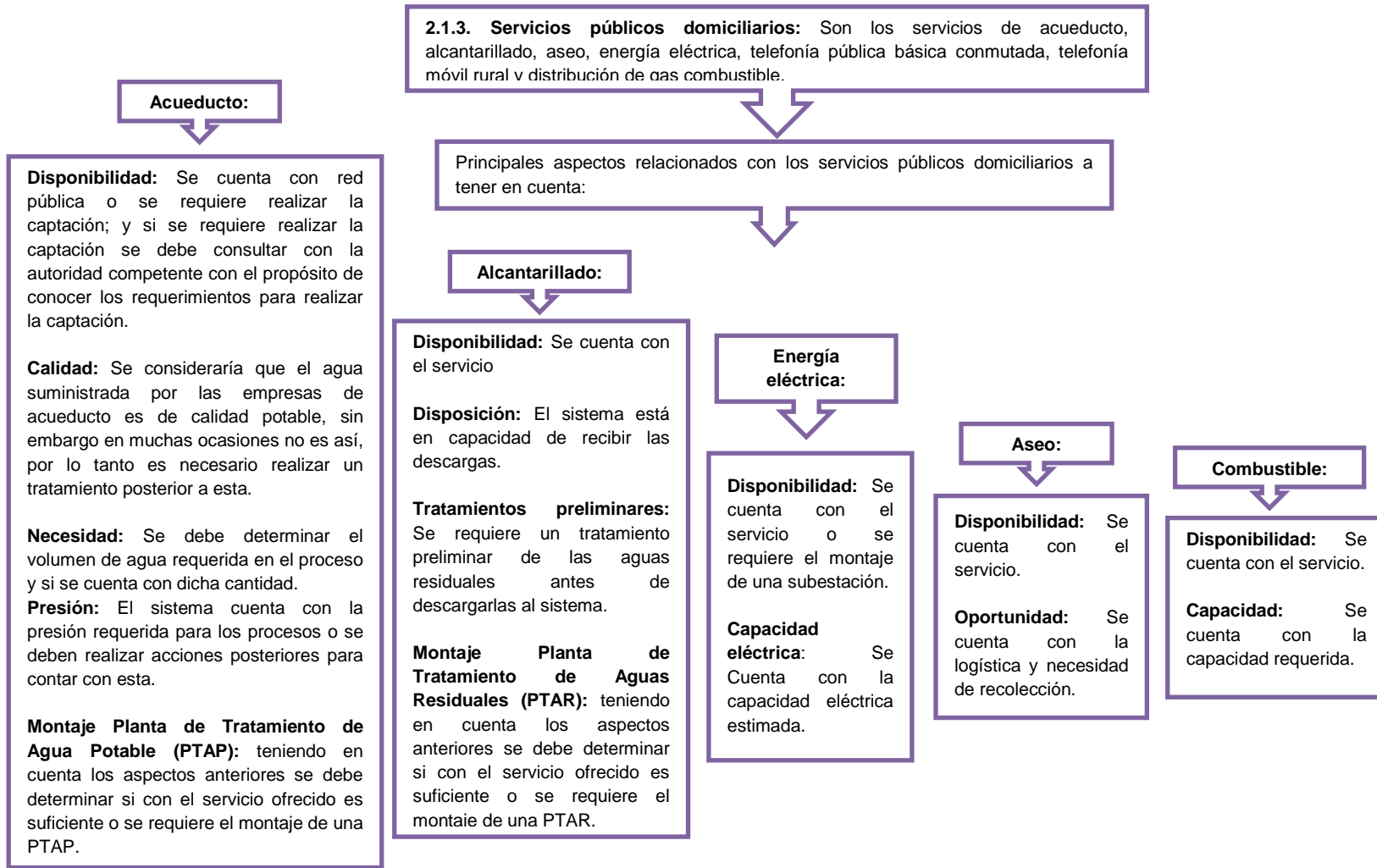
Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A,S (2010, 16-23).

Figura 4. Localización.



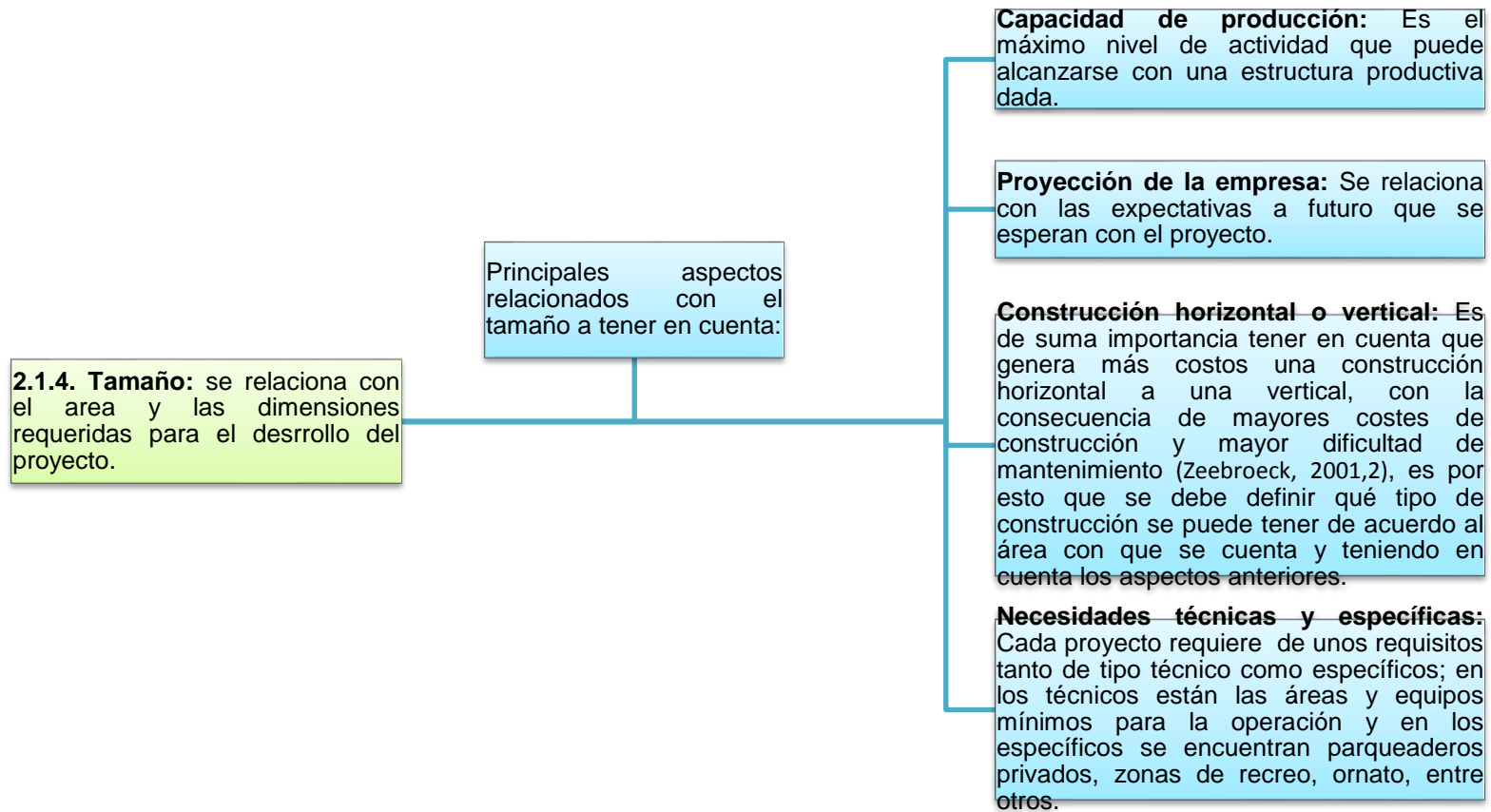
Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 16-23).

Figura 5. Servicios públicos domiciliarios.



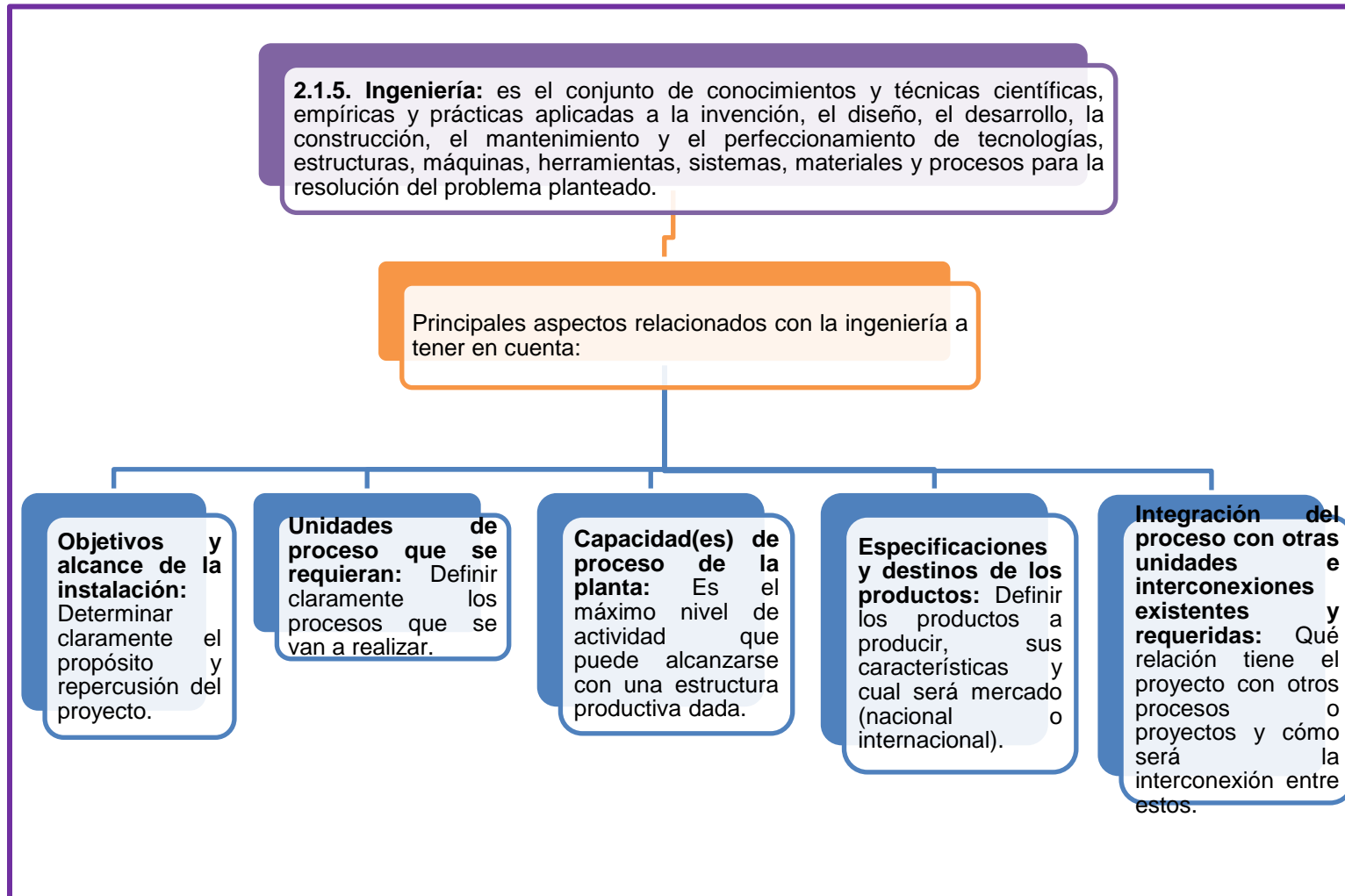
Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 16-23).

Figura 6 . Tamaño.



Fuente: elaboración propia y texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 16-23).

Figura 7. Ingeniería.

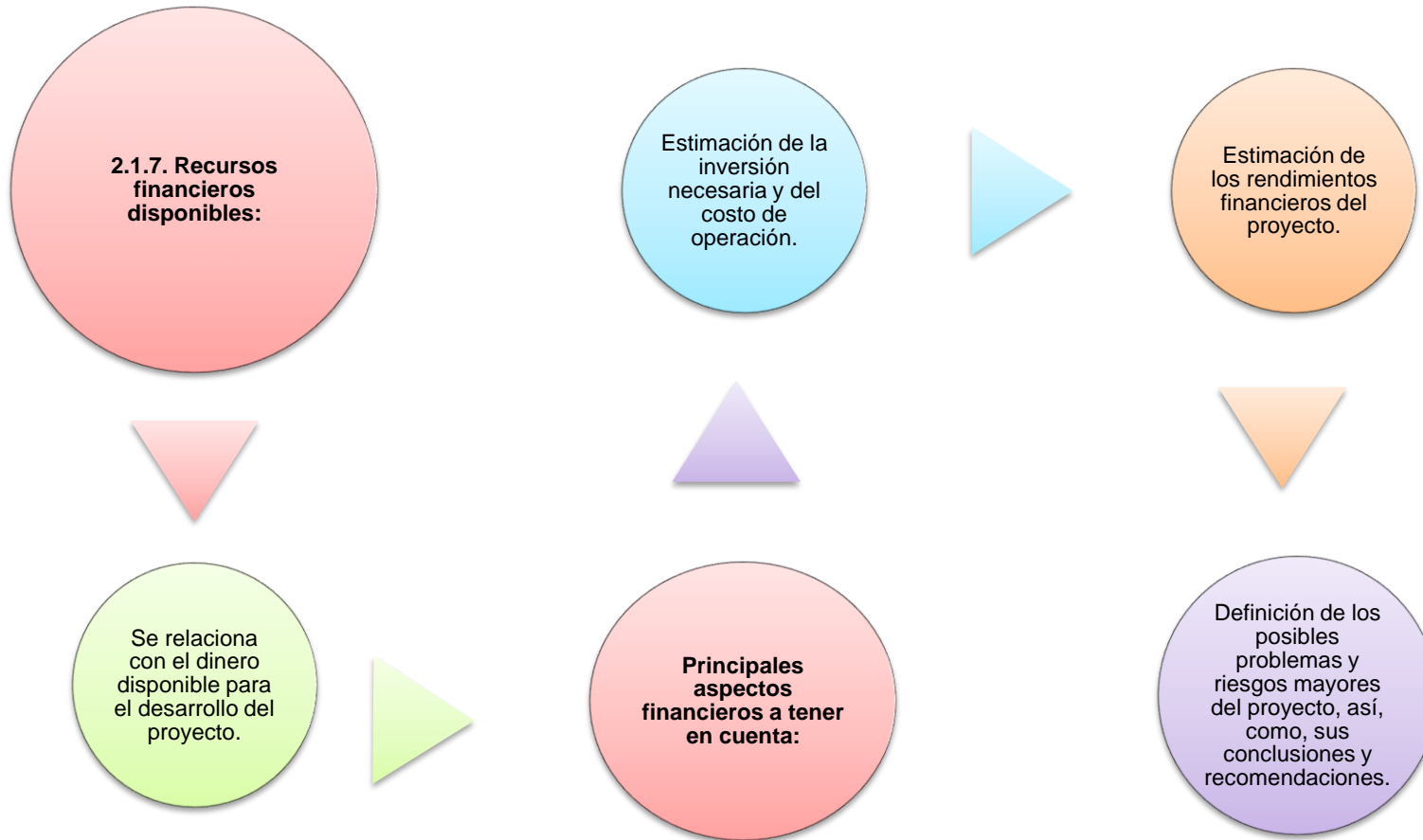


Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 24,25).

Figura 8. Aspectos técnicos del proyecto.



Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 27).

Figura 9. Recursos financieros disponibles

Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 27).

Para Miranda (2014, 35):

Rentabilidad del proyecto en función de la conveniencia: Al terminar el estudio de prefactibilidad se espera, entonces, o mejorar el nivel de información para tomar una decisión más ponderada y pasar al estudio de factibilidad, o proceder al diseño definitivo para ejecutarlo, o abandonar el proyecto de manera temporal o definitiva al no presentar ventajas comparativas que ameriten su ejecución.

Cabe anotar que el estudio de prefactibilidad conduce a definir una única alternativa que será estudiada si se considera necesario, con mayor rigor en el nivel de factibilidad

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 28):

Posterior al análisis de las consideraciones básicas se determina la rentabilidad del proyecto en función de la conveniencia; se denomina como rentabilidad los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho, dichas conclusiones del proceso de prefactibilidad permite que se tome alguna de las siguientes decisiones:

Postergar el proyecto: Las conclusiones generadas permiten determinar que el proyecto no debe ser desarrollado con las consideraciones básicas actuales.

Reformular el proyecto: Se deben considerar cambios en alguna o algunas de las consideraciones básicas, ya que estas podrían afectar el desarrollo del proyecto.

Abandonar el proyecto: Con las consideraciones básicas tenidas en cuenta y evaluadas no se garantiza el éxito del proyecto y lo mejor es abandonar el desarrollo de este.

Continuar su estudio a nivel de factibilidad: si las consideraciones evaluadas son favorables, se recomienda pasar a la siguiente etapa, la de factibilidad.

La evaluación se realiza mediante la “herramienta para la evaluar la prefactibilidad del proyecto, que tiene como propósito determinar si el proyecto es realizable; medianamente realizable; regularmente realizable o no realizable”. (30). Esta herramienta se encuentra en el Apéndice 1.

Factibilidad

La factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso, generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto; según el Diccionario de la Real Academia Española, la Factibilidad es la “cualidad o condición de factible”. Factible: “que se puede hacer”.

Al respecto, Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 40) explica:

El estudio de factibilidad puede rehacer los análisis realizados durante el estudio de prefactibilidad, pero siempre mediante el uso de herramientas más amplias y/o de información más precisa; el Estudio de factibilidad deberá ser elaborado por uno o varios profesionales acreditados en las áreas de ingeniería, economía, mercadeo, contaduría pública, arquitectura, entre otras.

Por su parte, Luna, (1999,8) dice:

Como los recursos siempre son limitados, es necesario tomar una decisión; las buenas decisiones sólo pueden ser tomadas sobre la base de evidencias y cálculos correctos, de manera que se tenga mucha seguridad de que el negocio se desempeñará correctamente y que producirá ganancias.

Miranda (2014,36,37) expone lo siguiente:

El estudio de factibilidad debe conducir a:

Identificación plena del proyecto a través de los estudios legales, normativos, tamaño, localización, servicios públicos, ingeniería, tecnología y financieros apropiados.

Definición de términos de contratación y pliegos de licitación de obras para adquisición de equipos.

Sometimiento del proyecto si es necesario a las respectivas autoridades sanitarias, ambientales, de planeación y en ocasiones hasta las policivas y militares.

Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental, que permita allegar argumentos para la decisión de realización del proyecto.

En efecto, del estudio de factibilidad se puede esperar, o abandonar el proyecto por no encontrarlo suficientemente viable o conveniente, reformularlo, postergarlo o continuar a las siguientes etapas de viabilidad, de preparación o previa a la ejecución de la obra, de ejecución y de

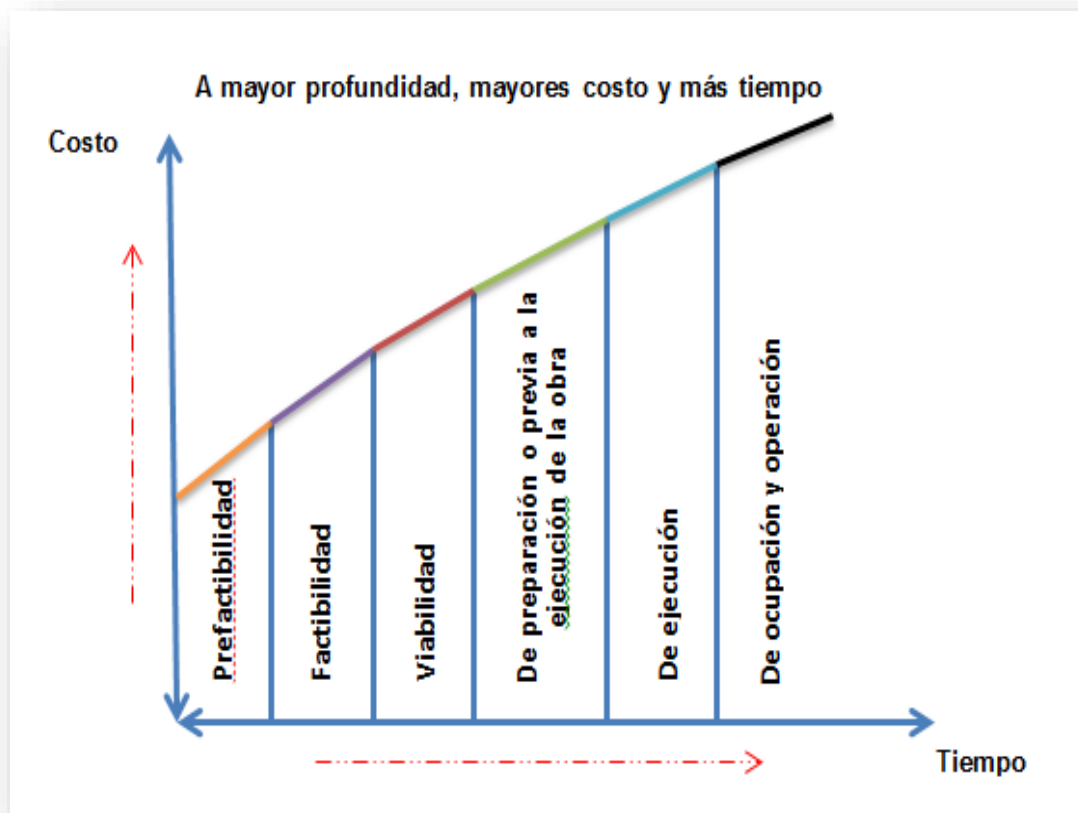
ocupación y operación; teniendo en cuenta las sugerencias y modificaciones que surgirán de los analistas en los diferentes niveles.

En consecuencia, los objetivos de cualquier estudio de factibilidad se pueden resumir en los siguientes términos:

- a. Verificación de la existencia de un mercado potencial o de una necesidad no satisfecha.
- b. Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros. Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico y social de asignar recursos hacia el proyecto.
- c. El estudio de factibilidad es un trabajo inteligente en el que concurren talentos diferentes especializados en las más diversas áreas según su magnitud y complejidad, lo que supone altos costos y tiempo suficiente para su realización, por lo tanto, solamente la alternativa seleccionada en la etapa de prefactibilidad se somete a estudio de factibilidad.

Claramente se puede observar una relación directa entre el tiempo y costos incurridos y la profundidad del estudio de preinversión.

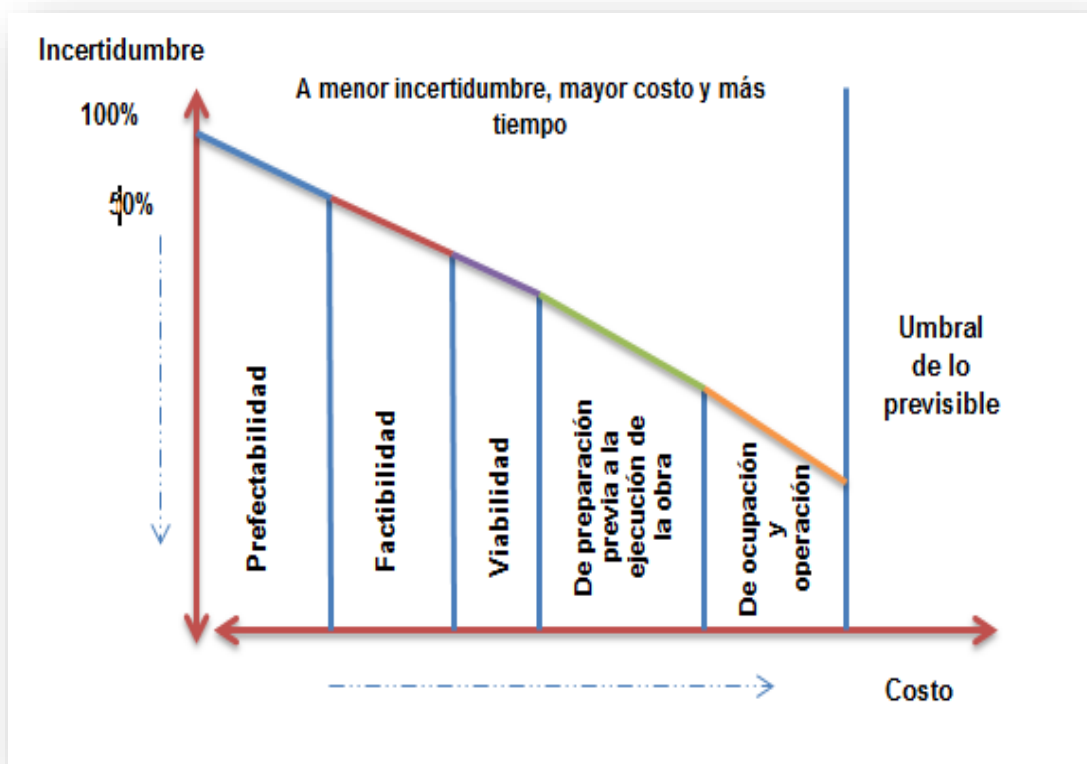
Figura 10. Relación costo–tiempo etapas de un proyecto de diseño y construcción de una planta de alimentos.



Fuente: Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 55).

También se puede observar una relación indirecta entre la incertidumbre y los niveles de profundidad, el perfil registra una alta incertidumbre que disminuye en la medida que se acerque a la prefactibilidad o factibilidad.

Figura 11. Relación incertidumbre–costos etapas de un proyecto de diseño y construcción de una planta de alimentos.



Fuente: Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 56)

Por lo tanto, el estudio de la factibilidad se enfoca en el análisis y determinación de los siguientes aspectos:

- Factibilidad legal
- Factibilidad técnica
- Factibilidad financiera
- Factibilidad de gestión
- Factibilidad Económica
- Factibilidad ambiental

Figura 12. Factibilidad legal y técnica.

- El estudio de factibilidad legal debe informar si la legislación relacionada vigente permite, o más bien no impide la realización del proyecto empresarial. Este estudio de factibilidad, al igual que los otros, en lo posible debe ser efectuado por expertos y el encargado de evaluar la factibilidad global del proyecto ha de seguir la orientación de los especialistas.
- En algunos casos y para tener una idea preliminar sobre la factibilidad legal del proyecto, puede consultarse a organismos relacionados con las actividades que serán desarrolladas en el mismo como lo son: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), Planeación departamental o municipal, Cámara de comercio, entre otras. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 60)

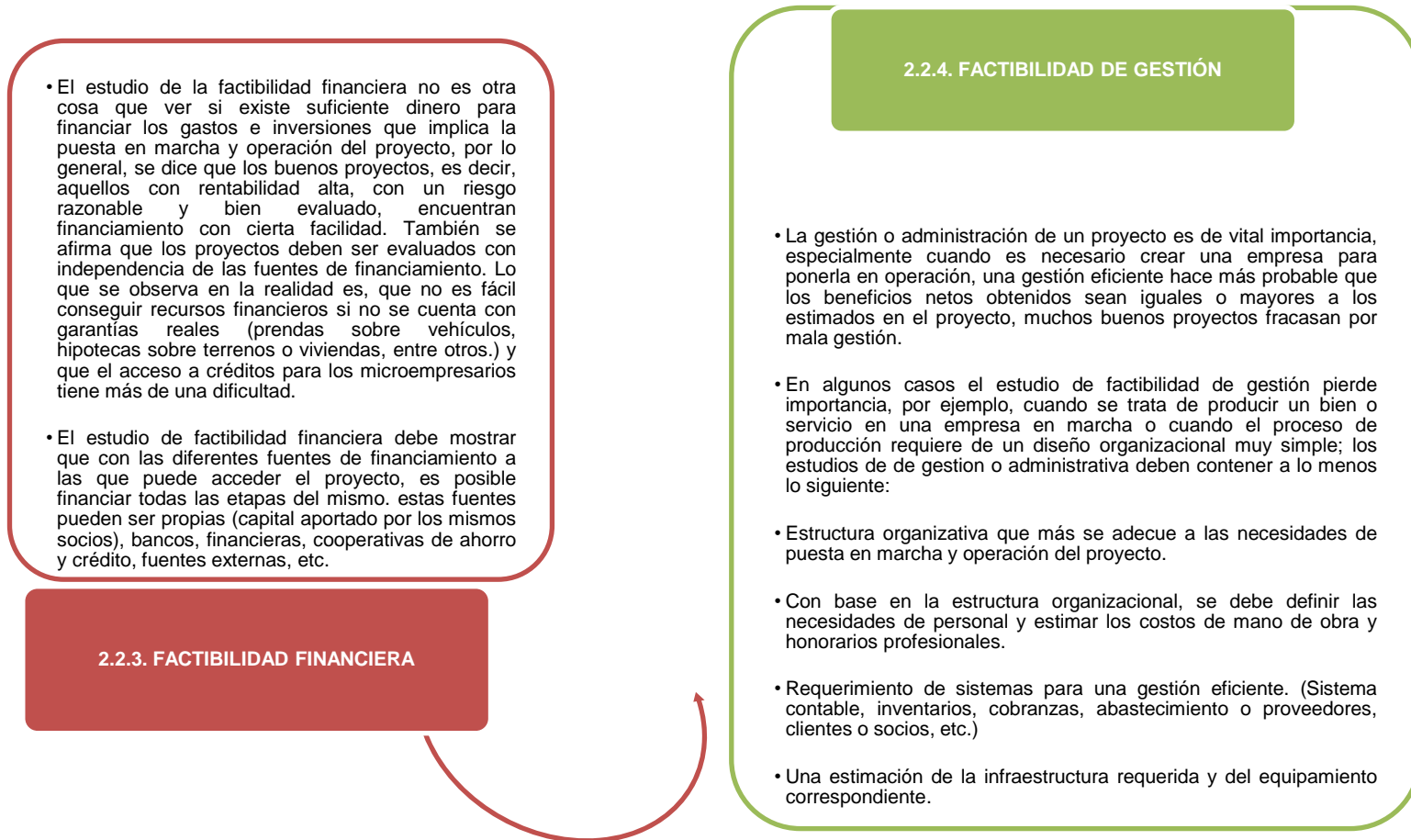
2.2.1. FACTIBILIDAD LEGAL

2.2.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA

- Este estudio es de vital importancia, en él se determina si la tecnología (dura y blanda) disponible, permite hacer realidad el proyecto y también si es conveniente hacerlo, un estudio de factibilidad técnica debe proveer información sobre las diversas formas de materializar el proyecto o los diferentes procesos que pueden utilizarse. El estudio deberá contener una estimación de los requerimientos de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para el diseño, la construcción, la puesta en marcha, como para el estado de operación del proyecto.
- La información técnica obtenida se utiliza para determinar cuál es la forma más eficiente de materializar el proyecto, esta determinación de eficiencia, se hace basándose en criterios técnicos y económicos, puesto que puede ocurrir que una solución óptima desde el punto de vista técnico, no lo sea desde un punto de vista económico.
- Los estudios son un primer escrutinio de las tecnologías de proceso disponibles en el mercado, por lo que se tienen los primeros contactos con los proyectistas de los procesos, en el escrutinio puede ser útil la colaboración de una empresa de ingeniería o de tecnología con una amplia experiencia en las tecnologías de proceso; con las empresas de tecnología hay que tener en cuenta que siempre tendrán a favorecer la suya; las de ingeniería con experiencia en la ingeniería básica y de detalle de varias tecnologías tienen el inconveniente de no tener experiencia operativa en la mayoría de los casos, pero pueden emitir juicios independientes. Las empresas de tecnología o bien tienen experiencia operativa propia, o bien la tienen o deberían tenerla por el feedback que obtienen del usuario en sus visitas durante y después de la puesta en servicio de la planta. (Zeebroeck, R., 2001,3).

Fuente: elaboración propia

Figura 13. Factibilidad legal y técnica.



Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 63).

Figura 14. Factibilidad legal y técnica.



Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 64).

Viabilidad

De acuerdo con la definición encontrada en el diccionario de la Real Academia Española, Viabilidad: cualidad de viable, Viable: Que, por sus circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo. Es la posibilidad que tiene un proyecto para ser ejecutado y operado de tal manera que cumpla con su objetivo.

Referente a la viabilidad, Vega, (2006,1) expone:

La determinación de la viabilidad consiste en la recopilación, análisis y evaluación de diferentes tipos de información con el propósito de determinar si se debe establecer o no el proyecto; en términos generales, los estudios de viabilidad buscan contestar la pregunta sobre si resulta deseable el establecer o ampliar una empresa a base del rendimiento económico que se obtendría de la misma, casi siempre la realización del estudio es un esfuerzo de equipo con la participación de especialistas en mercadeo, finanzas, entre otros, pero que necesariamente debe incluir al empresario o proponente de la empresa. El esfuerzo toma tiempo y cuesta dinero, pero es imprescindible si tomamos en cuenta que puede evitar que invirtamos mayor tiempo y esfuerzo en una iniciativa con pocas probabilidades de éxito. El estudio de viabilidad es el paso más crítico antes de convertir la idea del negocio en realidad e invertir una cantidad de dinero significativa.

La viabilidad está relacionada con principios de calidad, eficiencia y pertinencia de un proyecto en términos de los elementos conceptuales que lo componen, la información utilizada, la coherencia de los

planteamientos y el mayor acercamiento a la realidad a la que se refiere el proyecto.

El propósito básico del análisis de viabilidad es demostrar la viabilidad del negocio a inversionistas, dueños e instituciones financieras y estimar el posible rendimiento o ganancia económica de una iniciativa empresarial.

Vega (2006, 2) recomienda:

establecer etapas de desarrollo que ayudan en la planificación y ejecución de la investigación, señala que en la práctica puede darse el caso que no sea necesario evaluar en detalle cada uno de los aspectos para llegar a una conclusión sobre la viabilidad o no de un determinado proyecto. Por ejemplo, un negocio puede ser conceptualmente viable pero no económicamente si el proponente no cuenta con el capital necesario, o un negocio puede tener suficiente demanda, pero operacionalmente tal vez no se pueden desarrollar los procesos necesarios para su establecimiento; las siguientes son las cuatro etapas que ayudan a determinar la viabilidad de un proyecto:

- Viabilidad conceptual
- Viabilidad operacional
- Viabilidad de mercado
- Viabilidad económica

Tabla 1. Etapas para determinar la viabilidad de un proyecto.

2.3.1. VIABILIDAD CONCEPTUAL	2.3.2. VIABILIDAD OPERACIONAL	2.3.3. VIABILIDAD DE MERCADO	2.3.4. VIABILIDAD ECONÓMICA
<p>Realizar un análisis crítico y exhaustivo de las fortalezas y debilidades de la idea, en general, para ser exitoso en un nuevo negocio se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Suplir una necesidad del mercado. b. Poder obtener en un tiempo razonable los permisos para operar. c. Ofrecer un producto o servicio que presente una ventaja diferencial en relación a sus competidores. d. Requerir una inversión de capital inicial al alcance del proponente. 	<p>Evaluar objetivamente los siguientes aspectos relacionados a la operación y administración del negocio propuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Recursos humanos: ¿Posee el proponente la capacidad técnica y gerencial en el área de negocio? b. Infraestructura disponible: ¿Existe la disponibilidad de los servicios y otros suministros? c. Capacidad tecnológica: ¿La tecnología a utilizarse ha sido comprobada comercialmente? d. Requisitos legales: ¿Puede razonablemente cumplirse con los requisitos legales que impone el gobierno? ¿Cuál será el efecto de estos en los costos del proyecto? e. Salud y tiempo disponible: ¿Se cuenta con buena salud, dispone de tiempo para atender el negocio y cuenta con el apoyo incondicional y compromiso de su familia? 	<p>El análisis de mercado es probablemente el componente más importante en el proceso de determinar la viabilidad del negocio.</p> <p>Debido a lo complejo que puede resultar este análisis, muchas veces es el área más débil, cubierta por los nuevos empresarios.</p> <p>El análisis de mercado para propósitos de determinar la viabilidad deberá incluir como mínimo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Una estimación del mercado potencial: Se refiere a la cantidad total de su producto o servicio que puede ser vendido en su área de mercado. b. La participación proyectada en el mercado: Es la parte o porcentaje del mercado potencial a ser capturado o que razonablemente puede ser capturado por su empresa. c. Las proyecciones de ventas: Representan la base del análisis financiero. 	<p>El análisis financiero para determinar la viabilidad económica conllevará usualmente los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Análisis de las fuentes y usos de los fondos: Provee un desglose, partida por partida de la inversión inicial requerida para poder establecer la empresa. b. Proyecciones de ingresos, gastos y flujo de efectivo: Estas se preparan usualmente a tres años con sus respectivas notas explicativas. Típicamente las cifras se presentan por mes para el primer año y por trimestre para el segundo y tercer año. Junto con el análisis de las fuentes y usos de los fondos estas representan la información financiera que con mayor detalle evaluará la institución financiera. c. Análisis del punto de empate ("Breakeven point"): Permite determinar el nivel de ventas que se requiere para cubrir todos los gastos de la empresa y tener una ganancia de cero. d. Estimación del período de repago: Se define como el tiempo requerido para recobrar la inversión inicial, dado el nivel de ingreso neto

2.3.1. VIABILIDAD CONCEPTUAL	2.3.2. VIABILIDAD OPERACIONAL	2.3.3. VIABILIDAD DE MERCADO	2.3.4. VIABILIDAD ECONÓMICA
			<p>proyectado.</p> <p>e. Estimación del rendimiento sobre la inversión o "Return on Investment" (ROI por sus siglas en inglés): Representa la tasa de ganancias en relación con el capital invertido, expresada en términos porcentuales. Por ejemplo, si una cuenta de ahorro paga 4% de interés ese será su rendimiento si se escogiera esta opción de inversión. La verdad es que para propósitos de evaluación de un negocio esta tasa debe ser comparada con el promedio de la industria y con otras alternativas de inversión disponibles.</p>
APROBACIÓN DE LA VIABILIDAD			
<p>A la aprobación de cada uno de los aspectos se le define como viable; estas viabilidades se deben dar al mismo tiempo para poder pasar a la siguiente etapa del proyecto; como fue planteado anteriormente un proyecto puede ser viable conceptualmente pero puede ser no viable desde lo operacional o económico.</p>			

Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Vega (2006, 2-4).

De preparación o previa a la ejecución de la obra

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 68) indica que

El desarrollo de un proyecto arquitectónico implica casi siempre procesos que alternan entre lo general y lo particular, la escala grande y la pequeña, el concepto global y el detalle. A pesar de ello es posible establecer una serie de fases o etapas de trabajo, relativamente diferenciadas entre sí, que marcan la evolución del proyecto desde el planteamiento del problema hasta la solución ejecutiva.

En efecto, es muy importante definir bien y con la antelación suficiente los proyectos de inversión en las fases iniciales, porque es cuando se determina la configuración de las instalaciones de la compañía para un largo periodo de tiempo. Las decisiones que se tomen en este periodo tienen consecuencias de mucha trascendencia y alcance para el desempeño futuro del negocio de la compañía. Por otra parte, los costes de los estudios contratados en estas fases son todavía bajos comparados con los de la ejecución material del proyecto. Todo proyecto necesita un mínimo de tiempo para un desarrollo con calidad.

Estudios preliminares:

En esta fase se recaba, analiza y procesa toda la información que tendrá incidencia de una u otra forma en el proyecto, incluyendo aspectos como los siguientes:

Requerimientos del cliente.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 70):

Necesidades espaciales, funcionales, aspiraciones, posibilidades especiales; en otras palabras es todo lo que debe ser, tiene que ser, podría ser y se desearía tener enmarcado en derecho, esto quiere decir ajustado a la normativa relacionada vigente y no ajustado a lo que otros han hecho o parece que debería ser; es el conjunto de bocetos, diseños, documentos escritos, círculos y dibujos que dan idea de cómo debe ser, lo que debe llevar una obra de arquitectura o de Ingeniería, todos estos datos deberán permitir que un profesional unido a su elaboración, pueda mediante la interpretación de estos datos convertir en una construcción tangible lo que partió como una idea.

Este es uno de los aspectos más difíciles de cumplir y de los que más retrasa el desarrollo del proyecto, debido a que en nuestra región apenas hace unas tres décadas se viene hablando de lo relacionado con diseño de plantas y apenas desde inicio de este siglo se viene teniendo en cuenta la relevancia del cumplimiento de los requerimientos normativos.

En Colombia la Alcaldía de Medellín fue pionera, con la conformación de la Unidad de Saneamiento Ambiental en el año 2005, por medio de esta se empezó a requerir a la industria de alimentos y a los establecimientos abiertos al público que preparan y expenden alimentos, el cumplimiento de los preceptos normativos relacionados, lo que ha

generado que la Ciudad de Medellín sea referente en el cumplimiento de las Buenas Prácticas Higiénicas (BPH).

La dificultad en el desarrollo de este aspecto radica en que los propietarios de los proyectos generalmente consideran que prima el proceso sobre las BPH y para poder cumplir con estas es necesario que el cliente conozca estas fases y sus implicaciones en la calidad final del proyecto, asumiendo que cada una de ellas juega un papel crucial, en otras palabras, ninguna de las fases de desarrollo se pueden obviar u omitir sin poner en riesgo la integridad del proyecto.

Con base en la interpretación de los datos obtenidos en los estudios preliminares, en esta fase exploramos diversas alternativas de solución para el proyecto, se trata de una etapa de búsqueda en la cual se intenta llegar a la solución más adecuada para cumplir con todos los requerimientos planteados. Se estudia, por ejemplo, la mejor manera de implantar el edificio en el predio, los esquemas organizativos más adecuados, las configuraciones espaciales óptimas, entre muchos otros aspectos.

Características del sitio.

Apuntes Ingeniería Civil (2011) en su tema de estudio de suelos en la construcción de edificios define:

Entorno natural y construido, clima, topografía, constitución del suelo, escurrimientos pluviales, vegetación existente; en esta etapa es donde se inician los estudios preliminares necesarios que nos permiten reconocer

el terreno para poder recabar toda aquella información, datos y antecedentes necesarios para poder definir los diseños y procedimientos del proyecto, en particular lo relacionado con el tipo de subsuelo con que se cuenta. Hoy en día es cada vez más concluyente el hecho de que ningún ingeniero que sienta la responsabilidad técnica y moral de su profesión deja de efectuar un estudio de las condiciones del subsuelo cuando diseñan estructuras de cierta importancia. Ya que ello conlleva dos características que se conjugan: seguridad y economía. No olvidemos: “Quien solo conoce la teoría de la Mecánica de Suelos y carece de práctica, puede ser un peligro público”, Dr. Karl V. Terzaghi.

Es por eso que en los proyectos de construcción se desprende la necesidad de contar, tanto en la etapa de proyecto, como durante la ejecución de la obra, con datos firmes, seguros y abundantes respecto al suelo que se está tratando. El conjunto de estos datos debe llevar al proyectista a adquirir una concepción razonablemente exacta de las propiedades físicas del suelo que hayan de ser consideradas en sus análisis. En realidad es en el laboratorio de Mecánica de Suelos en donde el proyectista ha de obtener los datos definitivos para su trabajo; Primero al realizar las pruebas de Clasificación ubicará en forma correcta la ubicación del problema que se le presenta; y de esta ubicación podrá decidir como segunda fase de un trabajo, las pruebas más adecuadas que requiere su problema en particular, para definir las características de

deformación y resistencia a los esfuerzos en el suelo con que haya de laborar.

Uno de los aspectos más importantes es una correcta evaluación de la importancia de la obra por ejecutar, en relación con el costo de su correspondiente programa de exploración y muestreo.

Una obra de importancia grande ameritará un programa de una envergadura totalmente inadecuada para una obra menor. Y no sólo la importancia de la obra juega papel como norma de criterio del proyectista, sino también el tipo de obra, en relación, por ejemplo, con las consecuencias de su falla respecto a pérdidas en bienes o vidas; puede haber obras de poco costo cuyos requerimientos de seguridad y, por lo tanto, de previsión en el proyecto, sean mucho mayores que en otras obras de mayor inversión presupuestal. Un aspecto importante será siempre que la magnitud, tanto en tiempo como en costo, del programa de exploración y muestreo esté acorde con el tipo de obra por ejecutar.

Otro aspecto de importancia fundamental en los problemas aquí tratados es el buscar la colaboración de ciencias que, como la Geología, pueden dar en ocasiones información de carácter general muy importante. Puede decirse que, sobre todo en obras de importancia, un reconocimiento serio y eficaz, desde un punto de vista geológico, resulta imprescindible. Este reconocimiento será, naturalmente, previo a cualquier otra actividad realizada por el especialista de Mecánica de Suelos.

Del tipo de sedimentos, existencia de fallas, plegamientos, etcétera,

configuración geológica, tipos y carácter de rocas y demás datos de la zona, resultan, por lo general, informaciones vitales para el ingeniero civil, que norman su criterio de antemano en forma útil.

Los estudios a realizar son los de topografía, geotecnia e hidrología que nos permiten conocer mejor el terreno donde se realizara el diseño del proyecto.

Topografía: este estudio provee la representación gráfica de la superficie, sus formas y detalles que nos ayudan a conocer más a fondo los niveles del terreno, es decir que tan regulares y si está enterrado o elevado con respecto a la vialidad.

La topografía ayuda a determinar los procedimientos a seguir al inicio de un proyecto y a supervisar la correcta ejecución durante el desarrollo del mismo, los métodos de cálculo y la representación de la superficie en un plano de conjunto para poder definir espacios. Todo proceso constructivo debe contar con un buen levantamiento topográfico para adecuar el proyecto arquitectónico de acuerdo a la superficie del terreno.

Geotecnia: la Geotecnia consiste en la aplicación de los conocimientos y prácticas de la geología para la ejecución de cimentaciones para las obras de ingeniería.

Su objetivo es conocer las propiedades mecánicas de suelos y rocas de las superficies del terreno donde se realizará el proyecto para que los factores geológicos de la obras sean analizados e interpretados de forma correcta en la realización y desarrollo de cualquier obra de construcción.

Además, nos permite definir el tipo de cimentación adecuada al proyecto para el buen comportamiento de la edificación en un corto y largo plazo.

Un estudio completo de Geotecnia debe tener las siguientes fases:

- ✓ Exploración de Campo
- ✓ Sondeos Superficiales
- ✓ Pruebas en sitio
- ✓ Estudios de Laboratorio
- ✓ Estudios de Gabinete

Además de la geotecnia (exploración directa) mediante pozos a cielo abierto y sondeos profundos; y los estudios de geofísica (exploración indirecta) como georresistividad eléctrica.

Hidrología superficial: tiene como objetivo conocer todos los escurrimientos superficiales cercanos al proyecto (ríos, arroyos, canales, etc.) que se encuentran en la superficie y así determinar el nivel de agua que podría alcanzar, esto para prevenir futuros daños en el proyecto. (Apuntes ingeniería civil, 2016).

Normativa.

Son reglamentos y normas oficiales que regulan las características de los proyectos arquitectónicos en el sitio; en cada país los requisitos para la construcción en cualquier modalidad son diferentes; por ejemplo, en Colombia, según lo expone Urban (2014)

el plan de ordenamiento territorial se basa en los principios de prevalencia del interés colectivo sobre el interés individual, la distribución equitativa de cargas y beneficios y la función ecológica y social de la propiedad. Es por eso que siempre que se planifique un proyecto de construcción, en cualquier modalidad ya sea remodelación, ampliación, adecuación, modificación, demolición, reconstrucción o reforzamiento estructural se necesita la autorización previa o licencia de construcción expedida por la curaduría urbana o la autoridad competente en cada municipio.

La expedición de la licencia de construcción incluye la certificación del uso del suelo y cumplimiento de las normas establecidas por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), y puede llegar a ser modificada o prorrogada; la modificación consiste en cambios urbanísticos o estructurales y la prórroga es la ampliación de la fecha de vigencia de la licencia.

Licencia de construcción: para solicitar estas se deben llenar unos requisitos mínimos, entre los que están el certificado de libertad y tradición del predio con fecha de expedición de máximo un mes antes de la solicitud, el formulario único nacional para solicitud de licencias de construcción, el documento de identidad del solicitante si es persona jurídica o el certificado de cámara de comercio si es persona jurídica, el certificado de impuesto predial del último año, la relación de los propietarios colindantes al predio objeto de solicitud y la autorización en caso de que haya un apoderado.

En caso de que se trate de un proyecto de media o alta complejidad se debe cumplir con otros requisitos adicionales, como la copia del proyecto arquitectónico, los estudios geotécnicos, los conceptos del ministerio de cultura si se trata de un bien de interés cultural y matrícula profesional de los que intervienen en el proyecto.

En caso de que una construcción no tenga licencia se debe solicitar el reconocimiento de construcción sin que esto lo exima del pago de la multa y hay casos en los que definitivamente no se necesita licencia y es en caso de mantenimiento y reparaciones locativas que permitan mantener el inmueble en buenas condiciones.

La licencia de construcción se puede demorar aproximadamente hasta 45 días, pero si se debe hacer alguna corrección o ajuste se puede demorar hasta 4 meses. Por todo lo anterior no olvide que es mejor empezar por el inicio, solicite su licencia de construcción y evite que le cobren multas innecesarias o tal vez que le obliguen a demoler.

Esquemas iniciales:

Con base en la interpretación de los datos obtenidos en los estudios preliminares, en esta fase exploramos diversas alternativas de solución para el proyecto. Se trata de una etapa de búsqueda en la cual se intenta llegar a la solución más adecuada para cumplir con todos los requerimientos planteados. Se estudia, por ejemplo, la mejor manera de implantar el edificio en el predio, los esquemas organizativos más adecuados y las configuraciones espaciales óptimas. Es por ello que se cita a Inocuo Asesoría y Consultoría (2010, 75) cuando dice:

En los esquemas iniciales se estudian también las alternativas más viables para lograr un edificio altamente eficiente en términos energéticos. Las orientaciones, la forma y posición del edificio y la organización espacial, son analizadas para lograr el máximo aprovechamiento de los recursos pasivos, como el sol y el viento. Los materiales y sistemas constructivos, así como los criterios estructurales, empiezan a definirse en un nivel preliminar.

En esta fase el cliente generalmente es consultado para conocer su opinión sobre algunas de las alternativas, y sobre todo para retroalimentar las necesidades y aspiraciones previamente planteadas. Los productos suelen ser dibujos esquemáticos y maquetas de estudio.

En los esquemas iniciales se estudian también las alternativas más viables para lograr un edificio altamente eficiente para lo cual obligatoriamente se deben tener en cuenta los siguientes aspectos, relacionados en la tabla 2:

Tabla 2. Aspectos a tener en cuenta para lograr una construcción altamente eficiente.

Proceso productivo que se va a desarrollar:	Dónde se va a desarrollar el proyecto (Terreno, lote o edificación):	Determinación de las áreas:	Especificación de los equipos y el mobiliario:	Áreas específicas y de carácter especial que debe y con las que se desea contar:	Qué, cómo y con que se va a desarrollar cada una de las actividades en cada una de las áreas (procedimientos):	Tamaño de cada una de las áreas:	Determinación de la ubicación de los equipos y el mobiliario y servicios públicos requeridos:	Materiales a usar para la construcción de las áreas:
<p>Se relaciona con las actividades que se desarrollaran en la planta de producción.</p> <p>Ejemplo: Planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.</p>	<p>Se relaciona con la ubicación que tendrá la planta de producción.</p> <p>Ejemplo: Terreno de 3000 m² ubicado en Km 7 + 200, departamento AQ del municipio XY.</p>	<p>Se refiere a las áreas con las que contara la planta de producción en función de la normativa sanitaria y ambiental que le aplique, de igual manera con proceso, la capacidad de producción, los equipos, el mobiliario y las diferentes temperaturas requeridas en las áreas.</p>	<p>Se deben conocer las características de cada uno de los equipos y mobiliario, servicios públicos que requiere para su funcionamiento, dimensiones, ubicación y lateralidad de las conexiones de puntos de red, un ejemplo de ello se puede apreciar en la figura 15.</p> <p>En el anexo 3 se encuentra el formato para el estudio de áreas.</p>	<p>Tiene que ver con la actividad principal de la planta de producción y sus actividades conexas.</p> <p>Los propietarios del proyecto generalmente desean contar con áreas que no tienen que ver con el desarrollo del proceso productivo, pero que ellos consideran importantes, es el caso de oficinas, área de capacitación, sala de reuniones, áreas especiales de descanso, residencia y hasta</p>	<p>Se refiere a la labor particular que se llevara a cabo en cada una de las áreas con que contara la planta de producción, tanto las específicas como las especiales.</p> <p>Ejemplo: La limpieza y desinfección de la ropa de trabajo es responsabilidad del establecimiento, pudiendo realizarlas dentro de las instalaciones de la planta (en cuyo caso se cuenta con un área de lavandería) o podrá contratarse el respectivo servicio; teniendo en cuenta lo anterior es necesario tener presente cuantos empleados</p>	<p>Teniendo en cuenta los aspectos anteriores se debe determinar el tamaño de cada una de las áreas (cubicarlas).</p>	<p>Se refiere a la ubicación espacial de cada uno de los equipos y mobiliario que tendrá cada una de las áreas y los puntos de conexión de red que deben tener.</p> <p>Ejemplo: Área de filtro sanitario: Contara con pediluvio, estaciones de lavado de manos, las cuales deben contar con agua caliente y agua fría, los grifos de los lavamanos serán de</p>	

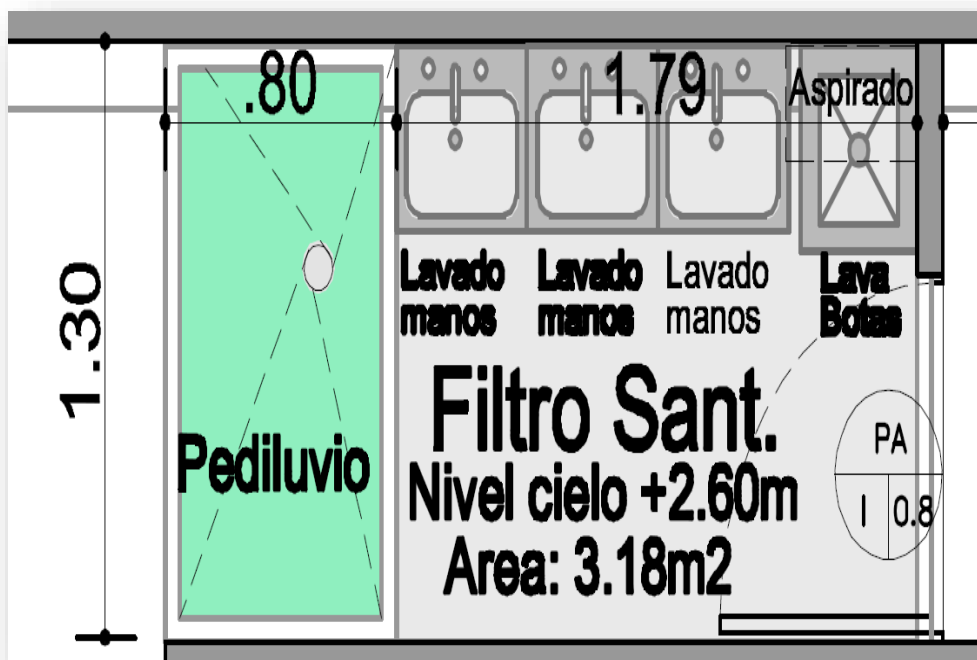
			<p>en un caso un cliente requirió el poder contar con una guardería y zona de juego para sus nietas; esto es permitido siempre y cuando no se interponga con la operatividad, seguridad e inocuidad de la planta.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>Específicas: Desembarque, recepción de materias primas, almacenamiento de materia prima cárnica Bovina, almacenamiento de material de empaque, lavado de canastillas, baños, comedor, lavandería, entre otros.</p> <p>Especiales: Oficina de gerencia, sala de reuniones, oficinas personal administrativo, sala de</p>	<p>tendrá la planta, para que a partir de esta información se determine el tamaño del área, el equipo de lavado y secado que se debe adquirir, los puntos de red de servicios públicos que se deben tener (Agua, alcantarillado, energía eléctrica, gas), el mobiliario que se debe instalar (Pozuelo, almacenamiento de productos de lavado de prendas, almacenamiento de dotación, mesa de trabajo para doblado si se requiere), entre otros.</p>	<p>accionamiento no manual; sistema para la higienización de calzado; sistema para residuos objetables en el uniforme (aspiradora), sistema para el secado de manos y luminarias.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

				capacitación, área de servidores de cómputo, archivo, cocineta personal administrativo, guardería, zona de sueño, entre otros.				<p>Conocer a fondo estos aspectos resulta crucial para plantear correctamente el problema, así como para concretar un proyecto que cumpla con las expectativas del cliente y que le permita sacar el máximo provecho de su inversión.</p> <p>En algunas ocasiones es difícil comprender las verdaderas necesidades y aspiraciones de los usuarios, las cuales no siempre resultan obvias,</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---

								para ello se debe aplicar dinámicas particulares mediante las cuales se trata de que el cliente cobre conciencia de ellas.

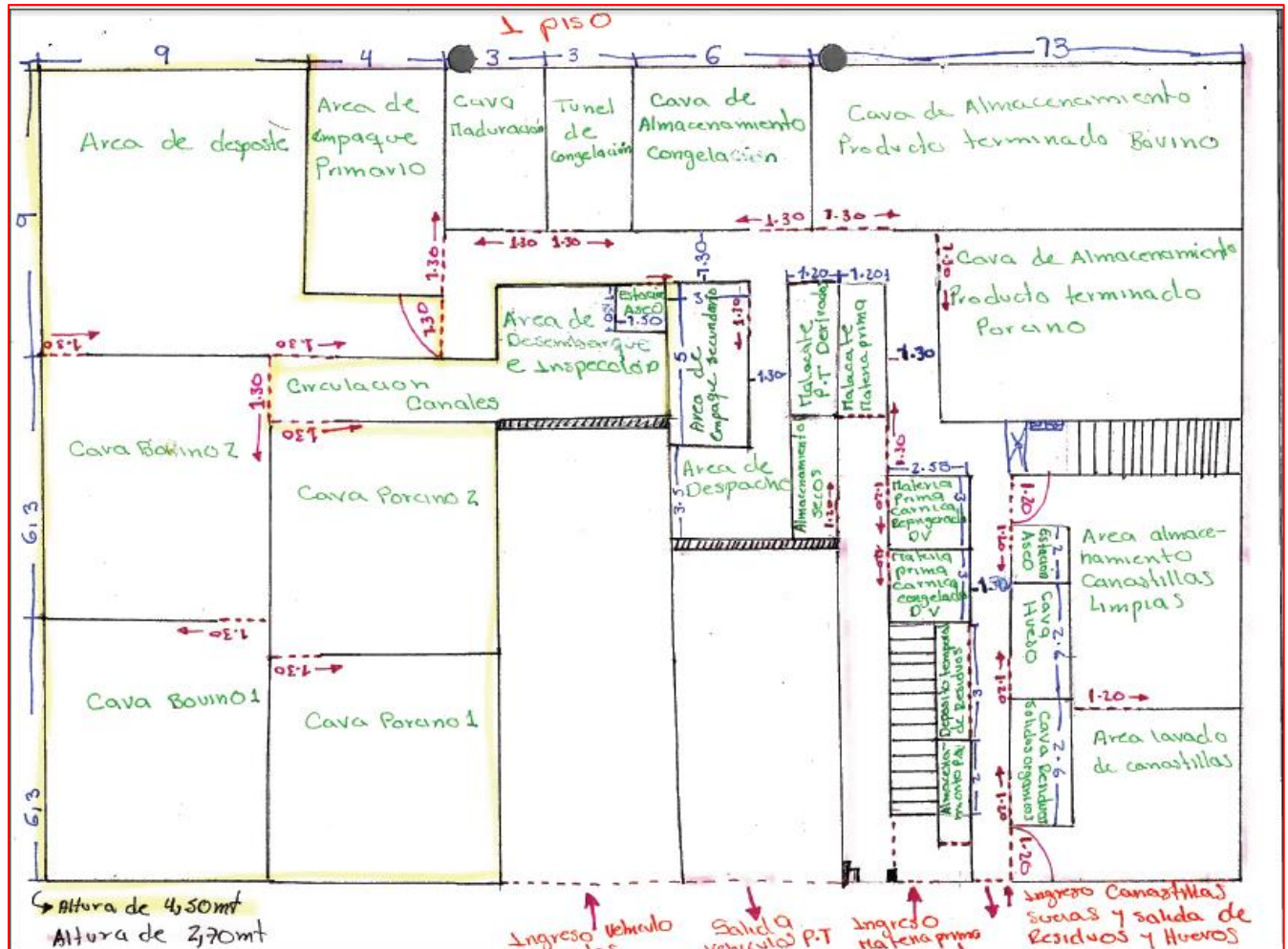
Fuente: Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 76-81).

Figura 15. Mobiliario de una de las áreas de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.



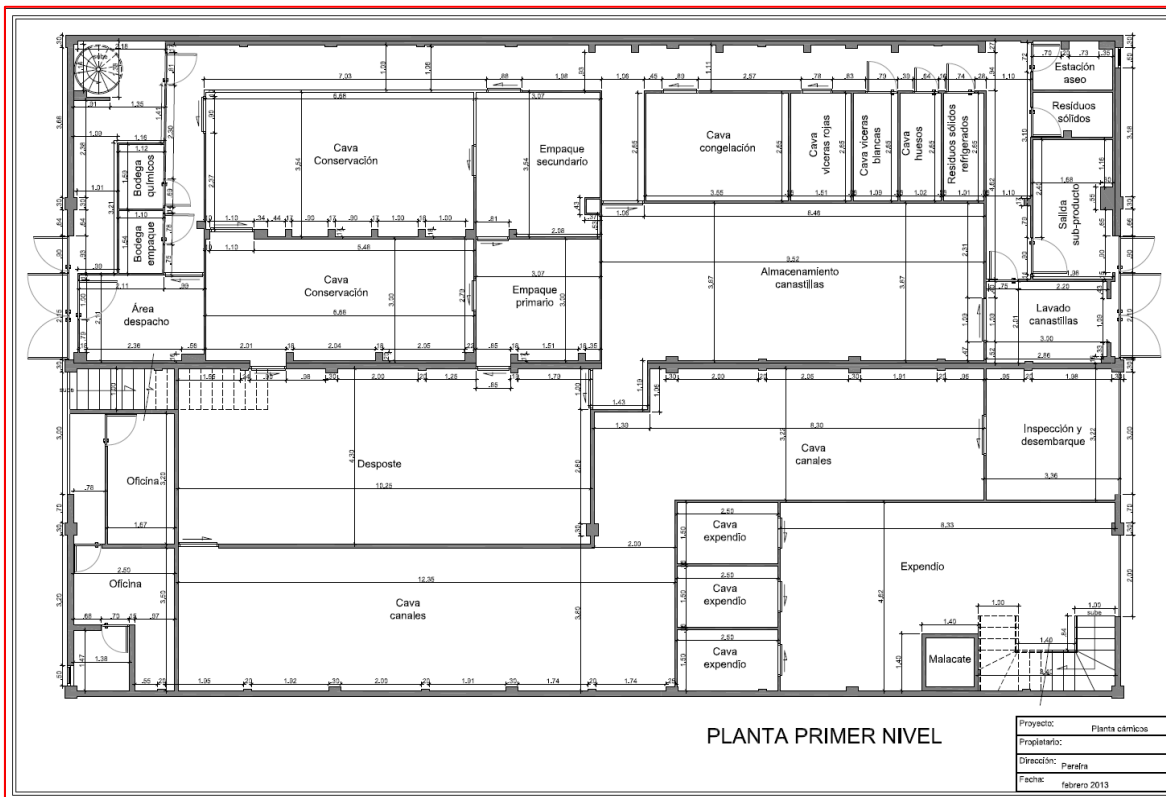
Fuente: tomada de un proyecto elaborado por Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S.

Figura 16. Boceto de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.



Fuente: tomado de un proyecto elaborado por Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S.

Figura 17. Propuesta de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.



Fuente: tomada de un proyecto elaborado por Inocuo Asesoría y Consultoría SAS.

Síntesis o Anteproyecto:

Para Beltrán (2011,14) la síntesis se define como:

Parte metodológica que se encarga de la traducción del lenguaje abstracto escrito del análisis, a un lenguaje visual propio de la arquitectura. El lenguaje visual se rige por las leyes de la teoría del diseño y la teoría de la arquitectura y permite la concreción de la idea indicada en la hipótesis. La síntesis es la composición de un todo a través de la reunión de sus partes. Es necesario que esta parte sea exclusivamente gráfica y se trabaje tanto en planta, alzado y perspectiva, pensando siempre en el espacio tridimensional y volumétrico del objeto generado.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 82) continúa afirmando que:

Una vez definido el esquema óptimo, inicia la fase de anteproyecto, en esta fase se define con detalle la configuración espacial y formal del edificio, así como los sistemas estructurales y constructivos. Se producen diversos dibujos en planta, alzado (fachadas) y sección, así como maquetas virtuales y estudios de visualización.

En realidad, la fase de anteproyecto suele dividirse en varias etapas internas, marcadas por una serie de presentaciones y revisiones con el cliente; es decir, se desarrolla un anteproyecto inicial, se presenta al cliente y se lleva a cabo un proceso de retroalimentación que permite definir los ajustes necesarios al proyecto, una vez realizados los ajustes al proyecto se hace una nueva presentación, y así sucesivamente hasta llegar al anteproyecto definitivo.

En esta fase se debe aplicar todo lo relacionado a las metodologías para la distribución en planta, la distribución en planta es una parte del proceso global de planificación de la actividad, este proceso consta de varias fases: definición del producto y proceso productivo, ubicación de la planta industrial, proyecto de la planta industrial y construcción de edificios (obra civil) y sus instalaciones.

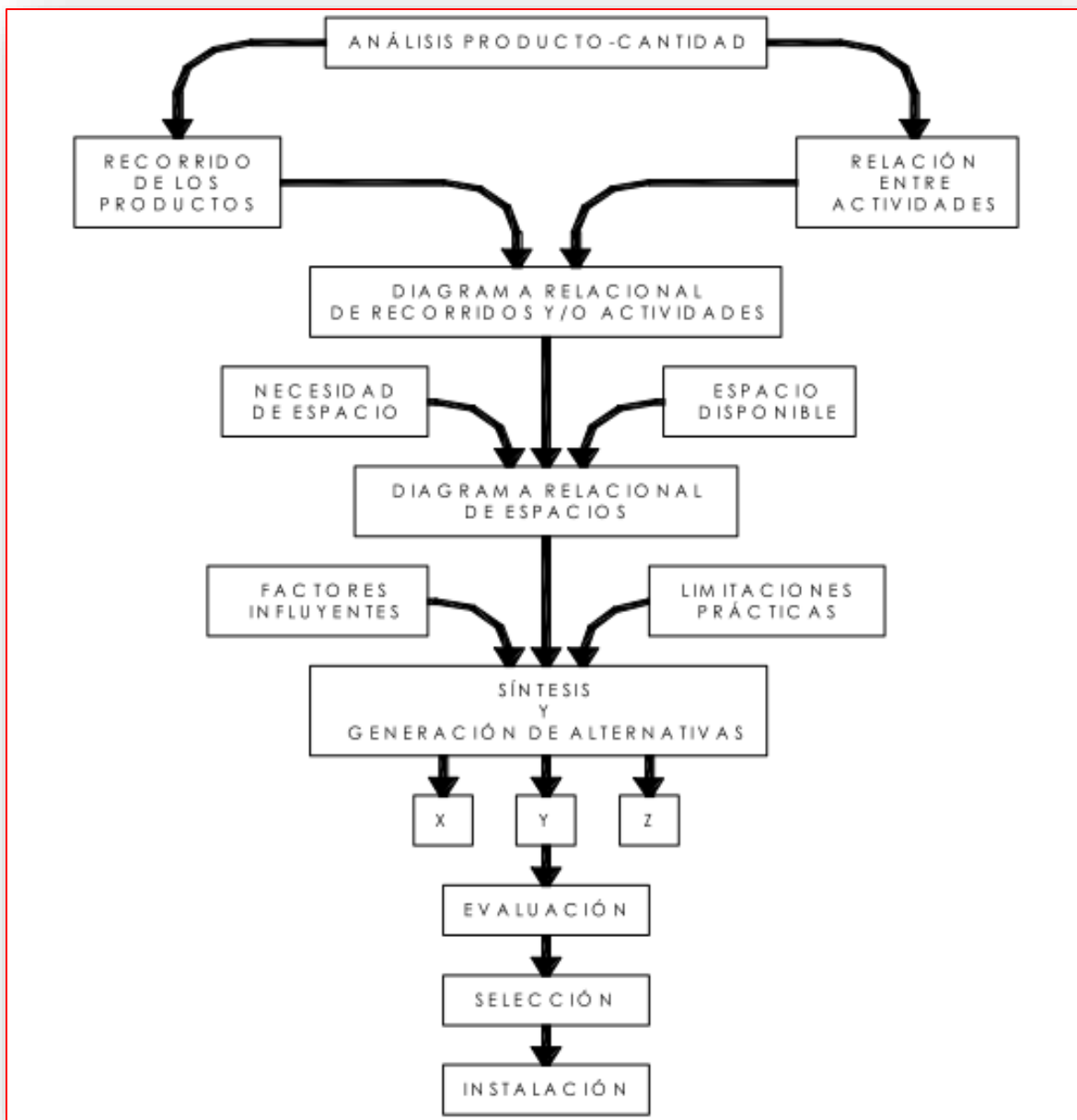
Del Río y colaboradores (2002, 1532, 1533) indican que

El objeto de la distribución en planta, es la ordenación de los medios productivos: trabajadores, materiales, maquinaria, mobiliario y servicios auxiliares (mantenimiento, transporte, etc.). En líneas generales, una buena distribución es aquella que consigue una ordenación de los distintos elementos que entran a formar parte del proceso de implantación de forma que ésta sea la más económica para el trabajo, a la vez que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Históricamente, tres han sido los tipos básicos de distribución en planta: la implantación por producto, conocida como en cadena o serie; la distribución por proceso o secciones, y la de posición fija del producto, a éstas tres se ha incorporado, como consecuencia de las exigencias del mercado actual, con productos cada vez más personalizados, las células de fabricación flexible C.F.F., implementación de los sistemas flexibles de fabricación FMS, surgidos como respuesta ante estos requerimientos y constituidos, en suma, como un conjunto de máquinas y herramientas

unidas a un sistema de manejo de materiales, y todo ello controlado por un sistema de ordenadores.

Figura 18. Systematic Layout Planning” o método S.L.P.



Fuente: Del Río et al., (2002, 1532).

Continuando con Del Río et al. (2002, 1532), se refieren al estudio de metodologías, así:

El estudio de metodologías para el diseño de distribuciones en planta industriales, se produjo fundamentalmente en la década de los años 50, y entre sus autores destacan Immer [Immer, 1950] y Buffa [Buffa,1955]. En el año 1961, Muther [Muther, 1961] presenta “Systematic Layout Planning” o método S.L.P., resumido en la figura 18, que incorpora el flujo de materiales, y es común para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza: plantas industriales, hospitales, oficinas, locales comerciales, etc.

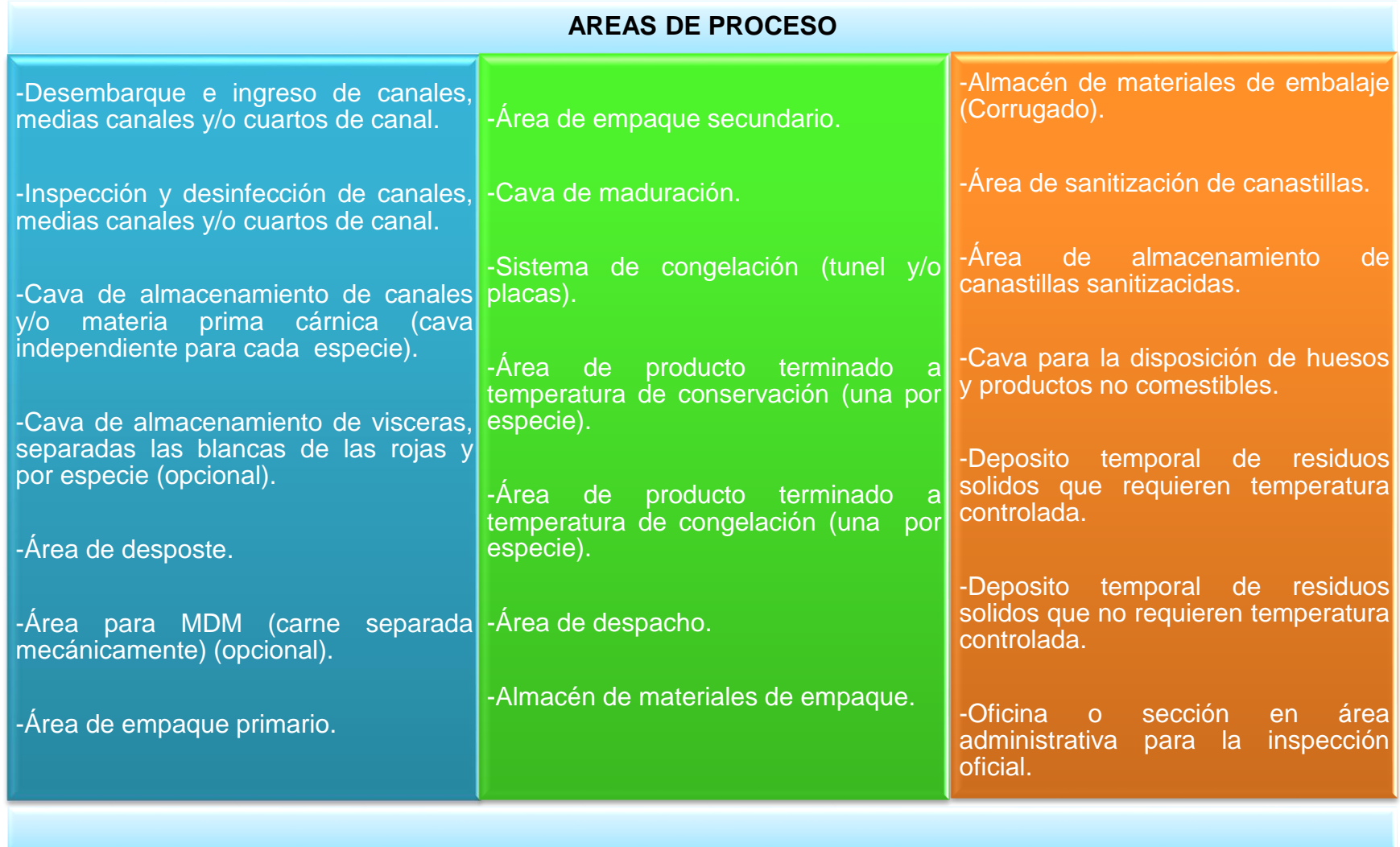
Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 86) dicen

Por tanto la aplicación de un metodo de distribucion en planta es fundamental, sin embargo este trabajo no pretende orientar sobre que metodo usar, sino sobre todas las actividades que se deben realizar para el diseño y construccion de una planta de desposte mixto de la especies bovina y porcina.

Determinación de areas de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.

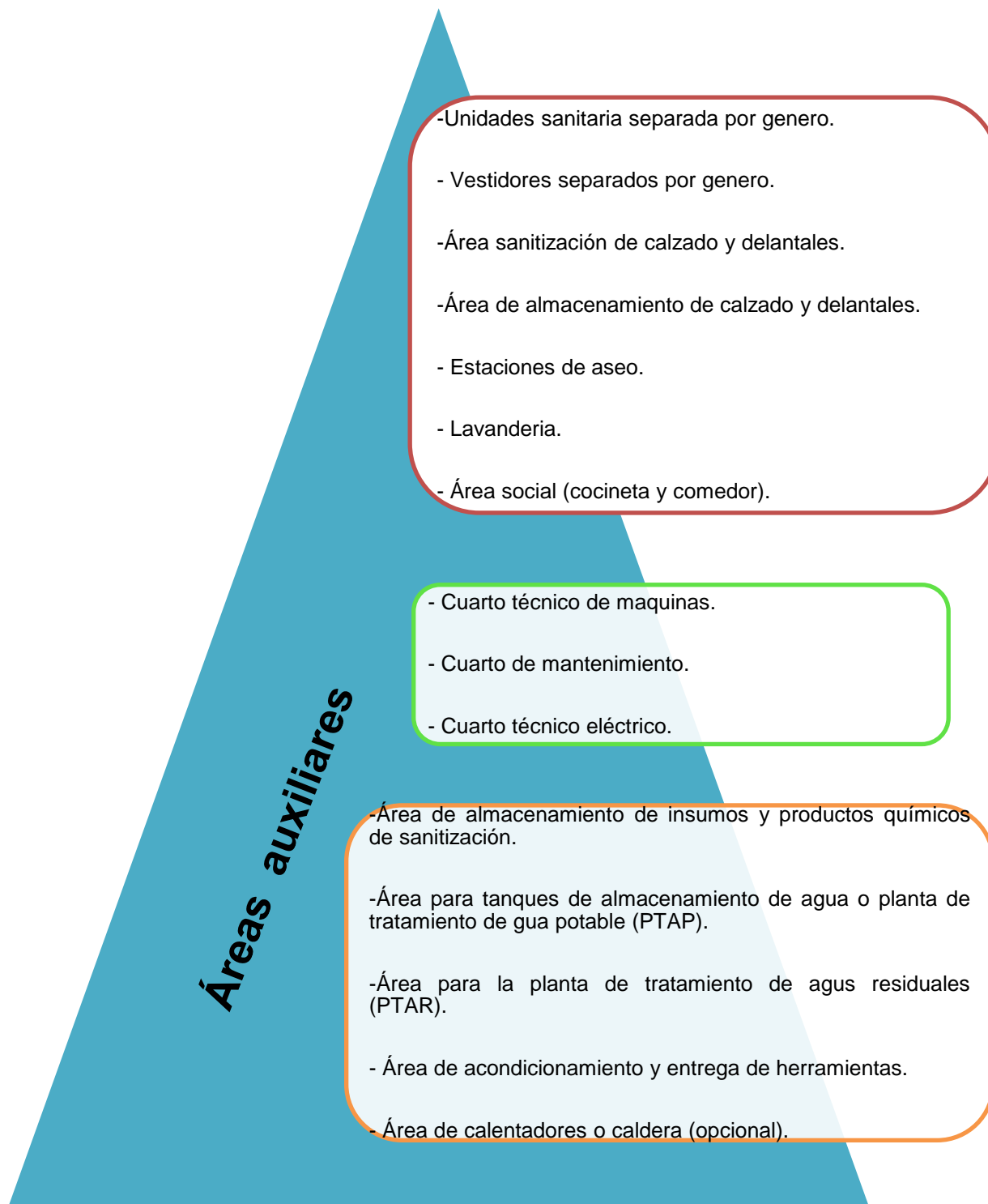
Atendiendo lo estipulado, tanto en la normativa nacional como internacional, en especial lo consagrado en el Decreto 1500 de 2007 y la Resolucion 240 de 2013, una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina debe contar como mínimo con las siguientes areas, que se ilustran en la figura 19:

Figura 19. Areas de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.



Fuente; elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 90-92).

Figura 20. Areas auxiliares de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.



Fuente: elaboración propia. Texto tomado de Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 90-92).

Proyecto ejecutivo:

Solo cuando se cuenta con un anteproyecto definitivo, es decir, que cumpla con los requerimientos planteados inicialmente y los que hayan surgido en el proceso, se inicia la fase de proyecto ejecutivo. Esta consiste fundamentalmente en el desarrollo de los documentos gráficos y escritos que contienen toda la información necesaria para la construcción del edificio, incluyendo el dimensionamiento preciso, especificaciones de materiales y detalles, entre otros aspectos.

Aunque la participación de los especialistas en las ingenierías (alimentos, cálculo estructural, electrico, instalaciones hidrosanitarias y de gas, sistemas de climatización, voz y datos, etc.) debe iniciar en la etapa de anteproyecto, en forma de consultoría, es en la fase de proyecto ejecutivo donde su colaboración se vuelve crucial.

Dada la naturaleza de las ingenierías es muy importante que se desarrollen a detalle cuando el proyecto se encuentra maduro, ya que realizar cambios posteriores puede resultar muy costoso.

Los planos desarrollados en esta etapa, con un alto contenido técnico, deben cumplir con todos los requisitos de la normatividad local para ser aprobados y poder dar inicio a las obras.

De ejecución***El concepto y el proyecto arquitectónico:***

Es la esencia del diseño arquitectónico, se entiende como la transición de una idea subjetiva y materialización de la misma o bien, como una metáfora proyectada en

un espacio que da sentido al hacer arquitectónico. Un concepto claro guía la función y el valor estético de cualquier diseño, evitando caer en caprichos formales.

En realidad no existen buenos ni malos conceptos, sino un mal planteamiento y desarrollo de conceptualización. Para ello, se requiere un previo conocimiento de variables que pueden interpretarse por una o varias cualidades. La concepción de la idea debe ser estudiada y entender que es lo que se quiere expresar, tener claro a donde se pretende llegar y como se quiere llegar.

El proceso de conceptualización consiste en un acopio de información y analogías, en la búsqueda de puntos clave para estructurar una propuesta arquitectónica que cumpla de manera integral las necesidades planteadas. Para definir con claridad el concepto de un edificio o espacio arquitectónico se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Componentes estéticos.

Enunciar el estilo, tendencia o vanguardia a emplear.

Componentes del diseño.

Elementos arquitectónicos.

Conjunto de elementos fijos y móviles a través de los cuales se conforma el objeto arquitectónico de manera integral. Por ejemplo: muros, pisos, columnas, puertas, ventanas, etc. los siguientes son aspectos relevantes dentro de los elementos arquitectónicos:

Diseño Arquitectónico.

- Levantamiento de planos: Permite conocer de una manera gráfica las áreas con que se cuenta, con que se podría contar, las especificaciones y el tamaño de estas.

- Plano de Planta: Representa la distribución general del establecimiento, ubicación de las diferentes áreas y amueblamiento de los mismos; en él se marcan cuadros de áreas y acotamiento de espacios.
- Plano de Cortes y alzados Arquitectónicos: Cortes Longitudinales y Transversales. Hace referencia a las secciones del proyecto, alturas de puertas, ventanas, muros bajos y cubierta; especificaciones de materiales.
- Planos de albañilería: En los planos de albañilería se encuentran las medidas de los muros, muretes, medidas de las ventanas, mediacañas, etc.
- Planos de acabados: En este plano se indica el tipo de acabados que se darán en la obra como son pisos, muros, azulejos, plafones, etc.
- Plano de equipos y mobiliario: En este plano se indican los equipos y el mobiliario de acuerdo a las necesidades de cada uno de los procesos como son mesas, bandas, empacadoras, etc. (De este diseño depende la ubicación de los puntos de red eléctrica, gas y algunos de agua y alcantarillado).
- Planos de flujo de proceso: En este plano se indica el flujo de cada uno de los procesos con el propósito de la estandarización de estos, para su respectiva documentación y evitar contaminación cruzada.

Directorio de posibles elementos a emplear.

Directorio de elementos seleccionados.

Componentes arquitectónicos.

Determinar gráficamente la manera en que van a ser empleados en los diferentes elementos en conjunto (Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S, 2010, 94-96).

Jerarquía de espacios:

Gráficas.

- Orientación
- Asoleamiento
- Vientos dominantes
- Topografía
- Vistas interiores y exteriores
- Elementos fijos en el espacio
- Ejes perceptuales

Tramas para el sembrado del objeto arquitectónico.

- Orientación
- Pendiente
- Vistas

Circulaciones.

- Aproximaciones
- Recorridos peatonales
- Recorridos vehiculares

Componentes tecnológicos, analizados con base en:

Instalaciones:

Revisar que el objeto arquitectónico diseñado permita un óptimo desarrollo de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

- Instalaciones hidrosanitarias: para la ejecución del diseño hidráulico y sanitario serán necesarios los datos de distribución arquitectónica, una vez establecidas las condiciones del proyecto se procede con la realización de las actividades de diseño descritas en o el cronograma de trabajo.
- Memorias de cálculo de los diseños hidráulicos del sistema.
- Cálculo de las presiones requeridas por el sistema.
- Cámaras de inspección y mantenimiento.
- Diseño del Sistema agua potable.
- Diseño del sistema de instalaciones sanitarias.
- Cumplimiento de los requisitos de diseño exigidos por la Empresa de Servicios Públicos Municipal.
- Diseño de red de distribución aguas lluvias y aguas servidas.
- Selección de altura de tanque elevado y manejo de tanques subterráneos si se cuenta con ellos o se requieren.
- Selección del tanque hidroneumático o motobombas, en caso de requerirse.
- Cálculo y selección de tubería, accesorios y demás Elementos.
- Diseño del sistema instalaciones hidráulicas internas.
- Elaboración de Ingeniería de detalle (Selección de materiales, elementos, Disposición de los mismos, presupuesto de obra)

- Instalaciones eléctricas: el proyecto de una instalación eléctrica tiene como función principal garantizar un servicio eléctrico adecuado, dentro de ciertas condiciones indispensables como lo son, ofrecer un alto grado de seguridad a las personas y a los equipos relacionados con el mismo, ser un proyecto económicamente justificable en el que además se considere la posibilidad de expansión de la instalación en un futuro. Es imperante brindar confiabilidad, flexibilidad y facilidad de operación y mantenimiento en dicha instalación. Adoptando los fundamentos y criterios establecidos en el Código Eléctrico Nacional se desarrolla un manual que se basa en los criterios de diseño básicos para una instalación eléctrica industrial y abarca los siguientes aspectos:
 - Ingeniería conceptual de las instalaciones eléctricas.
 - Clasificación de las cargas.
 - Clasificación de las zonas.
 - Estimación de la demanda utilizando como soporte las normas del Código Eléctrico Nacional.
 - Determinación del sistema de iluminación a partir del método de los Lúmenes.
 - Determinación de la distribución de la carga total por zona o ubicación.
 - Diseño del sistema de iluminación y locación de los tableros eléctricos.
 - Cálculo de los alimentadores.
 - Diseño de las canalizaciones eléctricas y dimensionamiento de circuitos ramales de fuerza e iluminación.

- Coordinación y ajustes de protecciones.
- Selección de los tableros eléctricos.
- Diseño y especificaciones del sistema de transformación de media tensión.
- Selección del sistema de puesta a tierra.

Villaroel, 2008 (78,79) indica que

el desarrollo del diseño de una instalación eléctrica industrial se divide en fases para facilitar el diseño de la instalación eléctrica: fijación de criterios en base a las necesidades del proyecto, estimación de cargas, punto clave para la selección del conductor, canalización, protección del sistema, tableros principales y dimensionamiento de la acometida.

Beltrán (2011, 16) refiere lo siguiente en cuanto a:

Estructuras: Analizar si el sistema constructivo seleccionado es compatible con el aspecto formal buscado, así mismo determinar las características físicas y expresivas de la estructura si son compatibles con lo citado en la hipótesis conceptual en todos los aspectos.

Materiales: determinar los materiales a emplear tanto en el sistema constructivo como en los acabados mismos del objeto para que estos cumplan con el papel físico (resistencia y duración) y expresivo (remarque el concepto de significado buscado).

Ejecución de la obra.

Teniendo definido el concepto y el proyecto arquitectónico se procede al desarrollo de la obra, la cual tiene como propósito ejecutar lo plasmado en cada uno de los planos.

Consecuentes con lo anterior, Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 99) explica:

En la ejecución de la obra es importante validar que cada una de las actividades que se realicen se ajuste a lo estipulado por la Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) descritas en el capítulo 3, literal 3.3. Estándares de ejecución sanitaria, del presente texto. Ya que estos estándares son las condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro de un establecimiento estipuladas por la normativa, en particular el Codex Alimentarius.

De acuerdo con el Centro de Recursos Ambientales de Navarra (2006, 8):

Es importante tener presente que las actividades desarrolladas en esta fase pueden conllevar algunas afecciones ambientales: destrucción de hábitats, impacto paisajístico, introducción de especies autóctonas, consumo de recursos, pérdida futura de uso del suelo, aire y agua, vertido de residuos sólidos y líquidos, emisión de gases algunos de ellos causantes del efecto invernadero, ruido, disminución de calidad de vida en el entorno próximo por aumento de ruido y tráfico.

Es fundamental desarrollar una construcción sostenible durante la etapa de ejecución, esto supone la adopción de soluciones técnicas de buenas prácticas que posibiliten la reducción de los efectos ambientales

negativos además del ahorro de energía, el aprovechamiento de recursos y la gestión ambientalmente correcta de residuos. (

De ocupación y operación

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 105) indica que

Culminadas las actividades de ejecución de la obra (construcción) se prosigue con las actividades de ocupación y operación las cuales se deben desarrollar siguiendo la siguiente secuencia:

- Evaluación de la resistencia de la construcción.
- Evaluación de la hermeticidad de la construcción.
- Evaluación de los acabados.
- Evaluación del correcto funcionamiento de cada uno de los sistemas (refrigeración, congelación, aire acondicionado, extracción, sistemas neumáticos, entre otros) y redes (Eléctrica, hidrosanitaria, gas, vapor, agua caliente, aire, datos, entre otros).
- Evaluación de la correcta instalación y funcionamiento del mobiliario y equipos (Puertas, mesas, pozuelos, lavamanos, cortinas de aire, bandas transportadoras, rieles, empacadora, termoformadora, entre otros)

Buenas Prácticas Higiénicas (BPH)

Seguridad alimentaria

El Instituto Nacional de Salud-INS (2015, 3) advierte que:

La insalubridad de los alimentos ha representado un problema de salud para el ser humano desde los albores de la historia, y muchos de los problemas actuales en esta materia no son nuevos. Aunque los gobiernos de todo el mundo se están esforzando al máximo por aumentar la inocuidad en el suministro de alimentos, la existencia de enfermedades de transmisión alimentaria sigue siendo un problema de salud significativo tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.

Se considera a las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), como una importante carga de enfermedad en el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que en países menos desarrollados, las ETA son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socio-económica significativa. En los países desarrollados, las ETA son responsables de altos niveles de pérdida de productividad, costos asociados al uso de los servicios de salud y a la implementación y monitoreo de políticas de inocuidad de los alimentos. Aproximadamente 70% de las diarreas se originan por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos o toxinas. Se ha descrito alrededor de 250 agentes causantes de ETA, entre los que se incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales pesados. La OMS estima que en el mundo, la incidencia anual de diarreas es de 1.500

millones de casos, y 2 millones de niños menores de 5 años mueren anualmente.

Según lo expresa Jahan (2012, 1):

Se estima que en el 2004 dos millones de muertes ocurrieron debido a una enfermedad gastrointestinal. Aunque la mayoría de los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos son leves y auto-limitantes, los casos graves pueden ocurrir en grupos de alto riesgo que resulta en una alta mortalidad y morbilidad en este grupo. Los grupos de alto riesgo de las enfermedades transmitidas por los alimentos son los bebés, los niños pequeños, los ancianos y las personas inmunodeprimidas.

Al respecto, el Instituto Nacional de Salud (2015, 8) hace el siguiente análisis:

Desafortunadamente, la combinación peligro/alimento que conduce a la enfermedad en muchos de los brotes notificados no se predice a partir de bases de datos existentes y no hay duda que estos agentes cambien con el tiempo, generando nuevas alertas y por ende requiriendo nuevas intervenciones. Sin embargo, los datos de todo el mundo sí muestran algunos elementos comunes. Salmonella sigue siendo el agente más importante que causa la enfermedad transmitida por los alimentos aguda, con Salmonella enteritidis y S. typhimurium, los alimentos de origen animal, en particular la carne, fueron implicados con mayor frecuencia. Aunque las enfermedades transmitidas por los alimentos causan morbilidad en los países desarrollados, la carga principal recae en los países en desarrollo. Estas enfermedades son un obstáculo para los

esfuerzos de desarrollo a nivel mundial y en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. En Colombia en el año en el 2010 se registraron 11589 casos, en el 2011 se registraron 13961 casos, en el 2012 se registraron 11836 casos, en el 2013 se registraron 9326 casos y en el año 2014 se registraron 11425 casos, los principales factores de riesgo identificados fueron inadecuada conservación (323 brotes), inadecuado almacenamiento (297 brotes), fallas en la cadena de frío (239 brotes) y contaminación cruzada (136 brotes). Los agentes etiológicos detectados en muestras biológicas, alimentos o restos de alimentos y agua, procedentes de brotes de ETA en notificación colectiva fueron: Coliformes fecales, Coliformes totales, *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp, *Aeromonas hydrophila*, *Escherichia coli*, *Shigella* sp, *Salmonella* spp, Fasciola hepática, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*, *Endolimax nana* y *Listeria monocytogenes*; las enfermedades transmitidas por los alimentos abarcan una amplia gama de enfermedades, y son consideradas un problema de salud pública cada vez mayor; en Colombia la tendencia de este evento en los últimos años ha ido en aumento a pesar del subregistro en la notificación.

Al analizar con detenimiento lo antes descrito, se deja ver que las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) son el componente más importante para alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional, que es definida por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (2008, 3-6-7) como:

La disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa.

El aprovechamiento o utilización biológica de los alimentos, se refiere a cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y cómo los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo. Sus principales determinantes son: el medio ambiente, el estado de salud de las personas, los entornos y estilos de vida, la situación nutricional de la población, la disponibilidad, la calidad y el acceso a los servicios de salud, agua potable, saneamiento básico y fuentes de energía y la calidad e inocuidad de los alimentos, haciendo referencia esta, al conjunto de características de los alimentos que garantizan que sean aptos para el consumo humano, que exigen el cumplimiento de una serie de condiciones y medidas necesarias durante la cadena agroalimentaria hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, asegurando que una vez ingeridos no representen un riesgo (biológico, físico o químico) que menoscabe la salud. No se puede prescindir de la inocuidad de un alimento al examinar la calidad, dado que la inocuidad es un atributo de la calidad. Sus determinantes básicos son: la normatividad (elaboración, promoción, aplicación, seguimiento); la inspección, vigilancia y control; los riesgos biológicos, físicos y químicos, y la manipulación, conservación y preparación de los alimentos.

En el ámbito mundial, la carne y los productos cárnicos, se encuentran dentro de los alimentos considerados de mayor riesgo en salud pública, por encontrarse en el grupo de alimentos perecederos que, tal como lo explica a continuación el Ministerio de Salud (1997, 4):

En razón de su composición, características fisicoquímicas y biológicas, pueden contener microorganismos patógenos, favorecer la formación de toxinas o el crecimiento de microorganismos patógenos o contener productos químicos nocivos, estos puedan experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio.

Lo anterior nos lleva a dar estricto cumplimiento a los estándares de ejecución sanitaria.

Estándares de ejecución sanitaria

Para el Ministerio de la Protección Social (2007, 7) “Los estándares de ejecución sanitaria son las condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro de un establecimiento”. Y el Consejo Nacional de Política Económica y Social (2010, 24) afirma que “Cifras de la Contraloría General de la República muestran que la gran mayoría de las plantas presentan incumplimientos a la normativa sanitaria y ambiental que les atañe”, Incumplimiento que se deriva de la infraestructura, los procesos operativos y los sistemas de aseguramiento y control de la calidad aplicados, afectando directamente la inocuidad de los productos obtenidos.

Los siguientes autores abordan el tema:

Soro (2009, 4): “Los equipos e instalaciones con deficiencias higiénicas en su diseño pueden ser fuentes de contaminación o deterioro de los alimentos”.

European Hygienic Engineering and Design Group- EHEDG (2004, 3):

Si el equipo tiene un diseño higiénico inadecuado, será difícil de limpiar y los residuos (suciedad) pueden retenerse en las grietas y zonas muertas y permitir que los microorganismos que se alojan, sobrevivan y se multipliquen, éstos pueden luego contaminar de forma cruzada posteriores lotes de producto; aunque uno de los principales objetivos del diseño es que pueda satisfacer su función técnica, a veces los requisitos higiénicos entran en conflicto con la misma, lo que en la búsqueda de un compromiso aceptable, es necesario no poner nunca en peligro la seguridad alimentaria.

Los beneficios a largo plazo de dar cumplimiento a los estándares de ejecución sanitaria mediante la optimización del diseño sanitarios de los establecimientos y equipos, al igual que los criterios de funcionamiento de los mismos y sistemas relacionados, y establecer especificaciones en toda la industria cárnica, beneficia a ésta, mediante la promoción de un diseño estándar que ayudará a mantener la seguridad del producto, mediante la reducción de la contaminación y los retiros de mercado asociados; además aumenta las expectativas de duración de la infraestructura y equipo, reduciendo el mantenimiento y, en consecuencia, los costos operativos.

Localización y acceso:

De acuerdo con el Codex Alimentarius CAC/RCP-1 (1999,18):

Al decidir el emplazamiento (localización) de los establecimientos alimentarios, es necesario tener presentes las posibles fuentes de contaminación, así como la eficacia de cualquiera de las medidas razonables que hayan de adoptarse para proteger los alimentos. Los establecimientos no deberán ubicarse en un lugar donde, tras considerar tales medidas protectoras, sea evidente que seguirá existiendo una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos. En particular, los establecimientos deberán ubicarse normalmente alejados de:

- ✓ Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado y actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos;
- ✓ Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera suficiente;
- ✓ Zonas expuestas a infestaciones de plagas
- ✓ Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos.

Para el Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 5, 9):

El funcionamiento no de poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.

Las plantas deben estar ubicados en un sector permitido según el instrumento de planificación territorial respectivo, en un área compatible con la actividad, de acuerdo con el uso del suelo determinado en el Plan

de Ordenamiento Territorial o el Plan Básico de Ordenamiento Territorial o el Esquema de Ordenamiento Territorial, según corresponda.

- ✓ Estar localizada en terreno no inundable y alejado de cualquier foco de insalubridad o de contaminación y de actividades que puedan afectar la inocuidad del producto.
- ✓ Contar con vías de acceso a las diferentes áreas de la planta.
- ✓ Los patios de maniobras, cargue y descargue, deben ser de superficie tratada, dura, de manera tal que se controle el levantamiento de polvo debido a las operaciones propias del establecimiento, tener declives adecuados y disponer de drenajes suficientes.
- ✓ En sus alrededores o dentro de las instalaciones, no se deben mantener objetos en desuso para evitar que se conviertan en focos de insalubridad.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 110) propone las siguientes características de espacio:

- ✓ El recinto (espacio comprendido dentro de ciertos límites) deberá estar cerrado en todo su perímetro por un cerco de a lo menos 1,80 metros que impida la entrada de animales, personas y vehículos, sin el debido control
- ✓ El cerco perimetral deberá ser sólido, de material lavable y desinfectable.

Para el Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 6) “No podrán existir, dentro del establecimiento, otras construcciones, industrias o viviendas ajenas a la

actividad industrial propia". "Cada área o sección debe encontrarse claramente señalizada en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad, entre otros" (8).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 110) dice: "Evitar árboles en un entorno cercano, ya que favorecen la creación de nidos de aves".

Diseño y construcción:

Codex Alimentarius CAC/RCP-1 (1999,14) refiere lo siguiente: "El diseño y construcción de las instalaciones alimentarias deberán permitir la adopción de unas Buenas Prácticas de Higiene de los alimentos, incluidas medidas protectoras contra la contaminación por productos alimenticios entre y durante las operaciones".

El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979,3) aclara que:

Todos los edificios destinados a establecimientos industriales, temporales o permanentes, serán de construcción segura y firme para evitar el riesgo de desplome; los techos o cerchas de estructura metálica, presentarán suficiente resistencia a los efectos del viento, y a su propia carga; los cimientos y pisos presentarán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas para las cuales han sido calculados, y ningún cimiento o piso será sobrecargado por encima de la carga normal; el factor de seguridad para el acero estructural con referencia a la carga de rotura, será por lo menos de cuatro (4) para las cargas estáticas, y por lo menos de seis (6) para las cargas vivas o dinámicas, y será correspondientemente más alto para otros materiales; además se dispondrá de un margen suficiente para situaciones anormales.

A su vez, la Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO y la World Health Organization-OMS (1999,14) en el Codex Alimentarius CAC/RCP-1 reglamentan:

Las instalaciones alimentarias deberán permitir la adopción de unas Buenas Prácticas de Higiene de los alimentos, incluidas medidas protectoras contra la contaminación por productos alimenticios entre y durante las operaciones.

Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener, limpiar y desinfectar. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas, para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos:

- Las superficies de las paredes, de los tabiques y de los suelos deberán ser de materiales impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan
- Las paredes y los tabiques deberán tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen.
- Los suelos deberán estar contruidos de manera que el desagüe y la limpieza sean adecuados.
- Los techos y los aparatos elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.

- Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar. Cuando sea necesario, las ventanas deberán ser fijas.
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar.
- Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar. Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

La Asociación Catalana de Innovación del Sector Cárnico Porcino-INNOVACC, (2014, 17) hace su aporte en cuanto que.

No se permite el uso de madera como material de construcción, en general todos los materiales de construcción serán sanitarios: Material impermeable, liso, no tóxico, no absorbente y resistente a la acción de los químicos y abrasivos utilizados en procedimientos de limpieza y desinfección.

A su vez, Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010,110) declara que se debe “Contar con áreas independientes, claramente definidas y con separación física efectiva, que aseguren el desarrollo de las operaciones bajo condiciones higiénicas, evitando la contaminación de los productos”.

Para el Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 6):

Funcionar y mantenerse en forma tal, que se evite la contaminación del producto.

Las instalaciones deben ser cerradas y las respectivas construcciones sólidas; mantenerse en buen estado de conservación, tener dimensiones suficientes para permitir el procesamiento, manejo y almacenamiento, de manera que no se produzca contaminación del producto y se impida el ingreso de plagas.

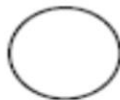



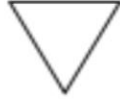
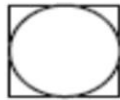


Al respecto, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979, 4-5-6) dice:

- La superficie libre de pavimento por trabajador no debe ser menor de dos (2) metros cuadrados.
- La distancia o anchura mínima de las áreas de circulación como corredores o pasillos interiores no debe ser menor de 1,20 metros.
- La distancia mínima circundante entre equipos y/o superficies de trabajo no debe ser menor de 0,80 metros.
- Se debe dejar un espacio libre de 1,50 metros cuando los equipos posean órganos móviles o son un foco radiante de energía térmica (calor).
- El diseño de la sala debe tener flujo unidireccional, en secuencia lógica y secuencial del proceso desde el ingreso y/o recepción de las materias primas e insumos hasta el despacho, evitando retrasos y flujos cruzados.

Para Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 111) un punto importante es:

Realizar un estudio de tiempos y movimientos, mediante ingeniería de métodos, determinando el diagrama de operaciones, el diagrama de flujo, la tabla de relación y el diagrama de recorrido del personal, las materias primas e insumos, los equipos y/o utensilios sucios e higienizados y el producto terminado.

Figura 21. Diagrama de operaciones.

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>SÍMBOLO</u>
Operación	
Transporte	
Inspección	
Espera	
Almacenaje	
Actividad combinada	
El trazo horizontal indica La llegada de los productos En el proceso	
El trazo vertical indica las etapas del proceso por orden cronológico	

Fuente: Ingeniería Rural (2009, 6)

Figura 22. Tabla de relación

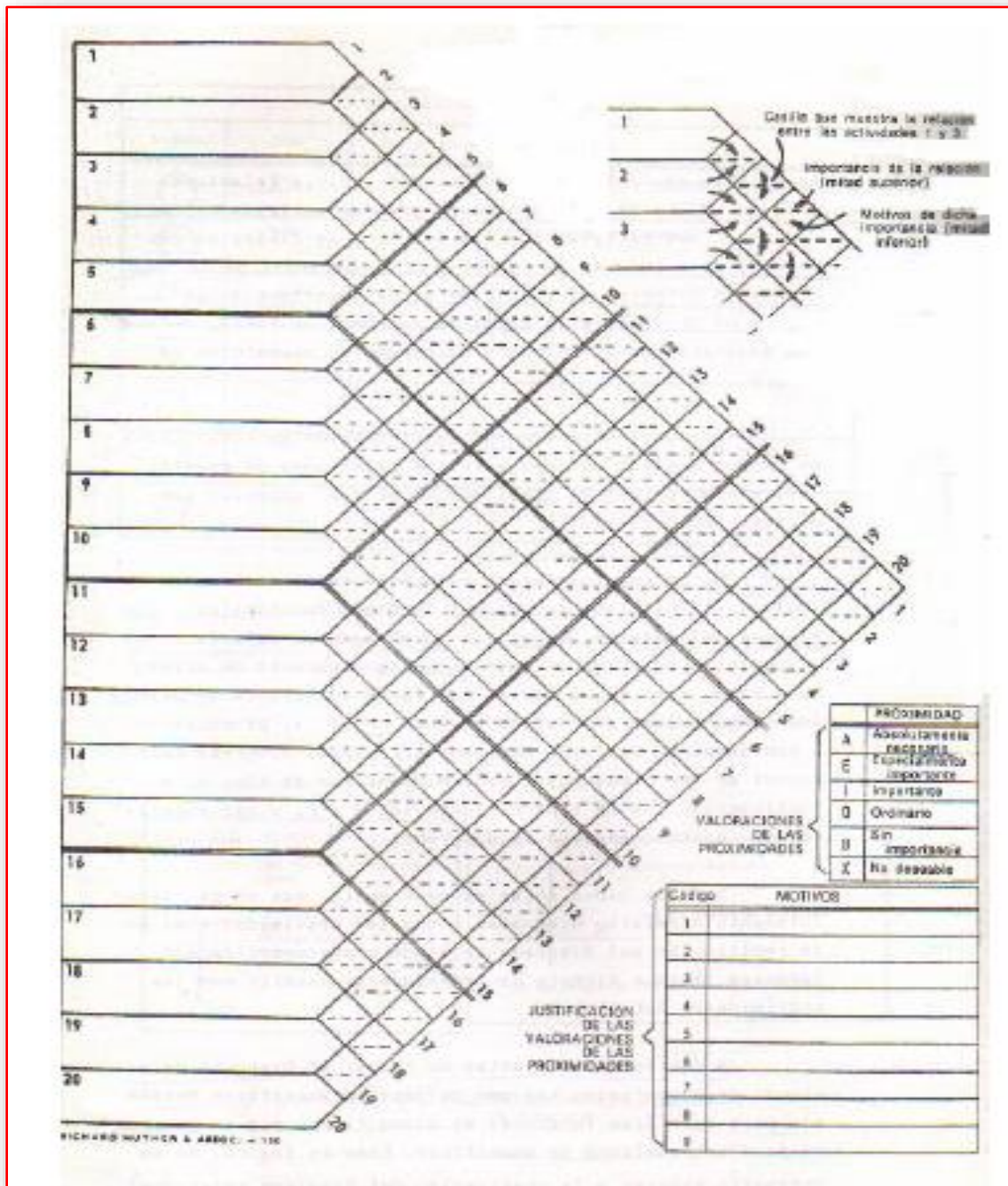
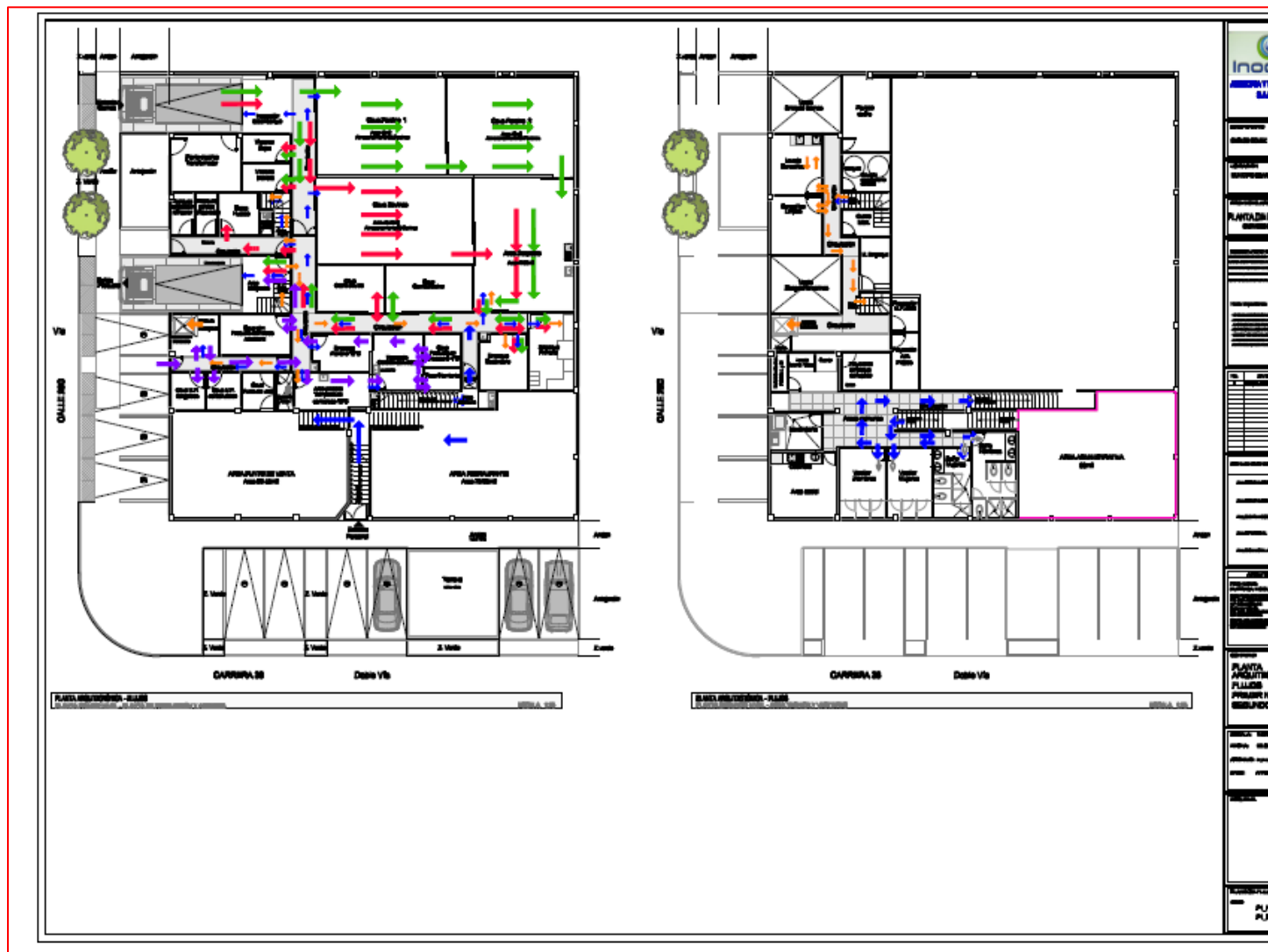


Figura 23. Diagrama de flujos



Fuente: tomada de un proyecto elaborado por Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S.

Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 7) “Contar con energía eléctrica y un plan de contingencia que garantice el funcionamiento de las áreas y secciones a fin de mantener la inocuidad del producto”.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 111)

Dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas adoptado (RETIE).

De poseer planta eléctrica como plan de contingencia, ésta debe estar ubicada en zonas anexas y sin comunicación directa con las zonas de producción. Los lugares de ubicación de las instalaciones eléctrica deben contar con los espacios, Incluyendo los accesos suficientes para el montaje, operación y mantenimiento de equipos y demás componentes, de tal manera que se garantice la seguridad tanto de las personas como de la misma instalación.

Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 7).

Las instalaciones deben contar con acabados en material sanitario y zonas lo suficientemente amplias para permitir el desarrollo de las operaciones que se realizan en la planta y la adecuada manipulación del producto, y mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Pisos.

De acuerdo con [INNOVACC \(2014, 27\)](#) “Los Materiales de construcción utilizados han de ser no tóxicos, mecánicamente estables, no absorbentes, inertes y resistentes a los productos alimentarios, a los agentes de limpieza y desinfección y a las diferentes condiciones de trabajo”.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S, 2010, 111) “Con acabados sanitarios, antideslizantes, sin rugosidad sin grietas, fisuras, perforaciones, roturas, fácil de limpiar y desinfectar”

Ministerio de la Protección Social (2013, 13):

El piso de las áreas húmedas de elaboración debe tener una pendiente mínima de 2% y al menos un drenaje de 10 cm de diámetro por cada 40 m² de área servida; mientras que en las áreas de baja humedad ambiental y en los almacenes, la pendiente mínima será del 1% hacia los drenajes, se requiere de al menos un drenaje por cada 90 m² de área servida.

Los pisos de las cavas o cuartos fríos de refrigeración o congelación deben tener pendiente hacia drenajes ubicados preferiblemente en su parte exterior”. “Si se utiliza azulejos, estos deben ser gran formato, con juntas invisibles dado a los defectos que estos presentan por fragilidad o vibraciones.

“Las uniones de encuentro entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas o cóncavas o en Angulo de 45 grados” (Asesoría y Consultoría S.A.S, 2010, 113).

Paredes.

Retomando a INNOVACC (2014, 27):

Los Materiales de construcción utilizados han de ser no tóxicos, mecánicamente estables, no absorbentes, inertes y resistentes a los

productos alimentarios, a los agentes de limpieza y desinfección y a las diferentes condiciones de trabajo.

Revestidas con producto hidrófugo y enlucidas en colores claros.

Con uniones redondeadas o cóncavas entre las paredes.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 114): “Con acabados sanitarios, sin rugosidad, sin grietas, fisuras, perforaciones, roturas, fácil de limpiar y desinfectar”.

“Si se utiliza azulejos, estos deben ser gran formato, con juntas invisibles dado a los defectos que estos presentan por fragilidad o vibraciones”.

Techo.

INNOVACC (2014, 27) “Los Materiales de construcción utilizados han de ser no tóxicos, mecánicamente estables, no absorbentes, inertes y resistentes a los agentes de limpieza y desinfección y a las diferentes condiciones de trabajo”. INNOVACC (2014, 18) “En falsos techos, el espacio interior será accesible para permitir la inspección, limpieza, mantenimiento y control de plagas”

Para el Programa Universitario de Alimentos. (Comp. 1993, 13) los techos deberán ser “Proyectados y construidos de modo que se impida la acumulación de suciedad, el desprendimiento de partículas, la condensación, la formación de hongos, de colores claros y fáciles de limpiar y desinfectar”.

Entre tanto, el Ministerio de la Protección Social (2013,14) expone lo siguiente: “En los falsos techos, las láminas utilizadas, deben fijarse de tal manera que se evite su fácil remoción por acción de corrientes de aire u otro factor externo ajeno a las labores de limpieza, desinfección y desinfestación”. Para (Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 116) “Las perforaciones en el techo para sistema de ventilación, conexiones

eléctricas y de equipos deben estar selladas para evitar filtraciones de agua, ingreso de plagas, ingreso de material particulado y corrientes de aire desde el exterior que pueden generar contaminación”.

Plataformas, estructuras elevadas equipos e instalaciones suspendidas.

El Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 191) dice que

Todos los equipos e instalaciones suspendidas deben estar diseñados y sólidamente contruidos con acabados en materiales sanitarios, de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, reduzcan la condensación, que impida el desprendimiento de partículas y de fácil acceso para las actividades de mantenimiento, limpieza y desinfección.

Las plataformas y sus accesorios, deben estar diseñados con material resistente, con acabados sanitarios y ubicarse de tal forma que eviten la contaminación del producto o dificulten el flujo regular del proceso

Para el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1979, 5)

Las estructuras elevadas como: corredores, pasillos, pasadizos, escaleras, rampas, ascensores, plataformas, escalas fijas y verticales o estructuras similares, deben de disponer de espacio cómodo y seguro para el tránsito o acceso de los trabajadores y estar provistas de guardas de seguridad a una altura mínima de 1,10 metros.

Puertas.

Para el Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 7).

Las puertas deben estar contruidas con material resistente con acabados en material sanitario, de suficiente amplitud, contar con un

sistema que garantice que permanezcan cerradas. El espacio entre las puertas exteriores y los pisos no deben permitir el ingreso de plagas.

No deben existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración; cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio.

Todas las puertas de las áreas de elaboración deben ser, autocerrables para mantener las condiciones atmosféricas diferenciales deseadas. (14).

INNOVACC (2014, 18)

Las puertas que comunican directamente con el exterior sellarán perfectamente, abrirán hacia el exterior y contarán con dispositivos de cierre automático.

Puertas con dispositivo de apertura y cierre electrónico para poder ser accionado desde los sistemas de transporte o desde el interior de la planta.

Ventanas.

Para el Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 7) “Las ventanas deben estar construidas de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, faciliten su limpieza, desinfección y eviten el ingreso de plagas y partículas”.

Asimismo,

Las ventanas que se comuniquen con el ambiente exterior, deben estar diseñadas de tal manera que se evite el ingreso de plagas y otros

contaminantes, y estar provistas con malla anti-insecto fácil de desmontar y resistentes a la limpieza y la manipulación.

Los vidrios de las ventanas ubicadas en áreas de proceso deben tener protección para evitar contaminación en caso de ruptura (14).

Sistemas de drenajes.

Ministerio de la Protección Social (2013, 8):

Evitar las condiciones de contracorriente e interconexiones entre sistemas de drenajes que descargan aguas industriales y aguas domésticas.

Disponer las aguas residuales mediante sistemas separados para aguas negras, aguas industriales y aguas grises, evitando el retorno de las aguas residuales, gases y vapores generados.

Los sistemas de desagüe deben contar con sifones adecuados para tal fin y su construcción y diseño deben prevenir el riesgo de contaminación de los productos y el ingreso de plagas (9).

No podrán existir escurrimientos de líquidos desde las áreas sucias hacia las áreas limpias (9).

Disponer de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente (11).

El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de las aguas residuales, debe tener la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por el establecimiento” (13).

Cuando el drenaje de las cavas o cuartos fríos de refrigeración o congelación se encuentren en el interior de los mismos, se debe disponer de un mecanismo que garantice el sellamiento total del drenaje, el cual puede ser removido para propósitos de limpieza y desinfección (13).

Los drenajes de piso deben contar con la debida protección con rejillas y si se requieren trampas adecuadas para grasas y/o sólidos, éstas deben estar diseñadas de forma que permitan su limpieza y desinfección (13).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 118)

La planta de tratamiento de aguas residuales PTAR debe estar ubicada en zonas anexas y sin comunicación directa con las zonas de producción.

No se deben ubicar cajas de inspección o trampas de grasas dentro de las instalaciones de las áreas de procesamiento.

Evitar la contaminación del producto, del agua potable, de los equipos, herramientas y la creación de condiciones insalubres dentro de la planta de procesamiento.

Los drenajes de piso deben de ser suficientemente grandes como para soportar cargas máximas.

Todos los conductos, incluidos los de desagüe, deben ser lo suficientemente grandes como para soportar cargas máximas.

Ventilación:

Ministerio de la Protección Social (2013, 9)

El flujo de aire no debe ir de un área sucia a una limpia.

El establecimiento debe asegurar la salida al exterior de la planta, de los olores, gases y vapores desagradables para evitar la acumulación de los mismos

Cuando se suministre aire del exterior, este no debe generar riesgo de contaminación a las áreas de proceso

Las áreas de elaboración poseerán sistemas de ventilación directa o indirecta, los cuales no deben crear condiciones que contribuyan a la contaminación de estas o a la incomodidad del personal

La ventilación debe ser adecuada para prevenir la condensación del vapor, polvo y facilitar la remoción del calor

Las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas anti-insectos de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.

INNOVACC (2014, 24)

Los sistemas de ventilación deben filtrar el aire, el caudal de aire generado no supondrán ningún riesgo para la calidad o seguridad del producto, deben estar provistos con filtros de partículas (HEPA) de una eficiencia en 99,97%".

Se debe contar con 6 a 12 renovaciones por hora de aire en las áreas de producción.

Iluminación:

Ministerio de la Protección Social (2013, 9-10)

- La iluminación puede ser natural y/o artificial

- La iluminación debe ser de la calidad e intensidad adecuada para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades.
- La iluminación no debe alterar colores, ni generar sombras inadecuadas.
- La intensidad de la luz no debe ser menor de:
- 550 lux en todos los puntos de inspección, salas de desposte, procesamiento o deshuese y áreas en las que se trabaje con cuchillos, rebanadoras, molinos y sierras.
- 220 lux en otras áreas de trabajo, almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios.
- 110 lux en las demás áreas.
- Las lámparas, accesorios y otros medios de iluminación del establecimiento deben ser del tipo de seguridad y estar protegidos para evitar la contaminación en caso de ruptura.

INNOVACC (2014, 24) “Utilizar lámparas de halogenuros metálicos para intensidades elevadas, mejorando la distribución de la luz. En áreas de procesamiento utilizar luces con bajas emisiones de UV”.

Instalaciones sanitarias:

Unidades sanitarias y vestidores.

INNOVACC (2014, 22) “El personal debe acceder a estos directamente desde el exterior antes que a las otras áreas de la planta”. “Deben existir vestidores y sanitarios Independientes y exclusivos para áreas sucias y limpias, de manera que no se ponga en peligro la inocuidad de los productos”.

Ministerio de la Protección Social (2013, 10)

Estar ubicados convenientemente con respecto al lugar de trabajo.

No deben estar ubicados dentro de las áreas de proceso o con comunicación directas a estas.

Las unidades sanitarias deben estar dotadas de lavamanos, inodoros, orinales y duchas.

Los vestidores deben contar con las facilidades para que el personal pueda realizar el cambio de ropa.

El área de los vestidores debe disponer de los elementos necesarios y en cantidad suficiente para evitar la contaminación de la dotación, los casilleros o sistemas empleados para el almacenamiento o disposición de la dotación deben ser de uso exclusivo para esta y su diseño debe permitir la circulación de aire.

Las unidades sanitarias deben estar separadas por género, debe existir al menos un sanitario por cada veinte (20) personas.

Debe contar con recipientes para depósito de residuos sólidos en material sanitario y de accionamiento indirecto o no manual (11).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 120)

La ubicación debe garantizar que el tránsito de los operarios no represente riesgo de contaminación para el producto.

Debe existir separación física efectiva, entre estos, y con las demás áreas circundantes y contar con dispositivo de cierre mecánico.

Contar con sistemas de ventilación natural o forzada y sistemas de extracción de olores, estos no deben estar dirigido a las áreas de proceso o a otras áreas en donde pueda generar riesgo de contaminación.

Los lavamanos deben de ser accionamiento no manual, estar dotados con agua potable fría y caliente, un sistema para el secado de manos, jabón y desinfectante o cualquier elemento que cumpla la función de lavar y desinfectar las manos (121).

Filtro sanitario.

Ministerio de la Protección Social (2013, 12)

Debe existir como mínimo un filtro sanitario al ingreso de cada área cuyo diseño y ubicación obligue al personal a usarlo con el fin de prevenir la contaminación cruzada.

Contar con sistema adecuado para el lavado y desinfección del calzado.

Contar de lavamanos de accionamiento no manual, provisto con agua potable fría y caliente, jabón, desinfectante y un sistema adecuado de secado.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 122) “Contar con un sistema de aspirado de ropas, con el fin el retirar partículas objetables”.

3.2.2.10.3. Instalaciones para realizar las operaciones de limpieza y desinfección.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 123).

Los productos utilizados en las operaciones de limpieza y desinfección deben estar almacenados en un área independiente con separación física

efectiva, con diseño y construcción sanitaria, ventilada, identificada, protegida, bajo llave y los productos deben estar debidamente rotulados, organizados y clasificados de acuerdo con la matriz guía de compatibilidad.

Contar con una instalación para el lavado, desinfección y almacenamiento de delantales con colgadores contruidos en material sanitario

Contar con una instalación para el lavado, desinfección y almacenamiento de calzado contruidos en material sanitario

Contar con un área para el lavado, desinfección y almacenamiento de la ropa de trabajo, construida en material sanitario, con el fin de garantizar la bioseguridad en la planta.

Se deben instalar lavamanos con grifos de accionamiento no manual dotados con dispensador de jabón desinfectante, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de manos, en las áreas de elaboración o próximos a estas para la higiene del personal que participe en la manipulación de los alimentos y para facilitar la supervisión de estas prácticas. Estas áreas deben ser de uso exclusivo para este propósito.

En las proximidades de los lavamanos se deben colocar avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios, después de cualquier cambio de actividad y antes de iniciar las labores de producción.

De usar canastillas se debe disponer de un área construida en material sanitario para el lavado, desinfección y almacenamiento, ésta última con separación física efectiva (124).

Ministerio de la Protección Social (2013, 12).

Disponer de sistemas adecuados para la limpieza y desinfección de equipos y utensilios de trabajo. Estos sistemas deben construirse con materiales resistentes al uso y corrosión, de fácil limpieza y provistos con suficiente agua fría y/o caliente a temperatura mínima de 82.5°C u otro sistema de desinfección equivalente.

Manejo de residuos sólidos:

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 125) “El desarrollo de estas actividades está sujeto al cumplimiento de la legislación sanitaria y ambiental, dentro de sus competencias”.

Según el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2007, 12)

Se debe contar con áreas para el manejo de los residuos sólidos, cuyas características estructurales y sanitarias aseguren el acopio, desnaturalización cuando se requiera, proceso y despacho de los mismos, sin que se constituyan en fuente de contaminación para los productos comestibles y para las demás áreas de la planta, de acuerdo con la Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá las áreas deben reunir las siguientes características:

- Localizada al interior de la organización y de acceso restringido, de fácil acceso para el transporte.

- Con acabados sanitarios que faciliten las operaciones de limpieza y desinfección e impiden la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.
- El área debe estar cubierta para protección de aguas lluvias, iluminación y ventilación adecuada (rejillas o ventanas), sistema de drenaje y piso duro e impermeable.
- Poseer de sistemas de control de incendios (equipo de extinción de incendios, suministro cercano de agua, etc.).
- La unidad de almacenamiento debe contar con barreras físicas para evitar el acceso y proliferación de animales domésticos, roedores y otras clases de vectores.
- El área no debe causar molestias e impactos a la comunidad.
- Contar con recipientes o cajas de almacenamiento para realizar una adecuada presentación de los residuos sólidos.
- La unidad de almacenamiento de permanecer limpia, desinfectada y desinfestada.
- Disponer de una báscula o sistema de medición de pesos o volúmenes para el control de la generación de residuos.
- Ser de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y estar debidamente señalizada, tanto el área como cada una de sus celdas de acuerdo con la clase de residuos depositados en estas.
- Disponer de espacios o celdas por clase de residuo, de acuerdo a su clasificación (reciclable, peligrosa, ordinaria, entre otros).

Ministerio de Salud y Protección Social (2013,13) “La planta es responsable de la evacuación, transporte externo y disposición final de los residuos; podrá contratar con un gestor de residuos sólidos”

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 125) “Disponer de cuartos refrigerados para el manejo previo a su disposición final de los residuos orgánicos de fácil descomposición genérenos”.

Calidad del agua:

Ministerio de la Protección Social (2013,10)

El agua utilizada en las plantas debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas.

Para su funcionamiento, las plantas deben garantizar el suministro de agua y las condiciones para almacenar, monitorear, mantener la calidad del agua, temperatura, presión y distribución hacia todas las áreas, además de las siguientes condiciones.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 126)

La planta debe realizar caracterización mediante análisis físicos, químicos y complementarios del agua captada con el fin de determinar su calidad y el tratamiento requerido para su potabilización de requerirse.

De no contar con agua de calidad potable debe de contar con una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), la cual debe estar ubicada en zonas anexas y sin comunicación directa con las zonas de producción

El agua de la planta debe ser abastecidas por un sistema de suministro de agua, de lo contrario deberá contar con el permiso de concesión de acuerdo con la normativa ambiental.

El establecimiento debe disponer de un tanque de almacenamiento de agua con capacidad suficiente para un día de trabajo, garantizando la potabilidad de la misma.

Los pisos, paredes y tapas de los tanques deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, deben ser resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza y desinfección.

Los tanques deben ser de fácil acceso para limpieza y desinfección periódica.

Los tanques deben garantizar protección total contra el acceso de animales, cuerpos extraños o contaminación por aguas lluvias.

Los tanques deben estar debidamente identificados e indicada su capacidad (127).

Ministerio de la Protección Social (2013,13) “Disponer de agua potable con presión adecuada para el desarrollo de las operaciones del proceso y las actividades de limpieza y desinfección”. “Disponer de un plano del sistema hidráulico de la planta y contar con el manual para su operación”.

Solamente se permite el uso de agua no potable, cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación de la carne y productos cárnicos comestibles; como en los casos de generación de vapor

indirecto o refrigeración indirecta. En estos casos, los sistemas de redes estarán diseñados e identificados de manera tal que se evite la contaminación cruzada con el agua potable (14).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 127) “Realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos de manera periódica”.

Personal manipulador:

Estado de salud.

Ministerio de la Protección Social (2013,14).

El personal manipulador debe acreditar su aptitud para manipular alimentos mediante reconocimiento médico, soportado por el examen físico y clínico que debe efectuarse como mínimo una vez al año o cada vez que se considere necesario, por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia de trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen.

Los documentos soporte deben reposar en la sede de trabajo del manipulador y estar a disposición de la autoridad sanitaria competente (14).

La empresa debe garantizar el cumplimiento y seguimiento a los tratamientos ordenados por el médico. Una vez finalizado el tratamiento, el médico debe expedir un certificado en el cual conste la aptitud o no para la manipulación de alimentos (15).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 128) “Todo manipulador de alimentos que pueda generar un riesgo que se sepa o se sospeche que padezca una enfermedad susceptible de transmitirse a los alimentos o que presente heridas infectadas, irritaciones cutáneas infectadas o diarrea”. Ministerio de la Protección Social (2013, 16) “deberá ser reubicado temporalmente en un área que no represente riesgo para la inocuidad del producto”.

Prácticas higiénicas y medidas de protección:

Ministerio de la Protección Social (2013, 15)

La vestimenta de los manipuladores debe de ser de color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza; con cierres o cremalleras y/o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura; cuando se utiliza delantal, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo (15).

El manipulador de alimentos no puede salir e ingresar del establecimiento vestido con la ropa de trabajo.

Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.

No se permite el uso de maquillaje.

No usar reloj, anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realice sus labores. En caso de utilizar lentes, deben asegurarse.

Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo (17).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 130)

Contar con “ropa de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria cada vez que se requiera.

Reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, ubicando en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su aplicación durante la manipulación de los alimentos.

Las personas que actúen en calidad de visitantes de las áreas de fabricación, diferentes al personal manipulador, deben cumplir con las medidas de protección y sanitarias; para lo cual la planta debe proveer los elementos necesarios.

Equipamientos:

El Ministerio de Salud y Protección Social (2012,6) define equipamientos como:

Conjunto de equipos y utensilios utilizados por la industria de alimentos, bebidas y servicios de alimentación. Todo artículo en contacto directo con alimentos o bebidas, que no sea un envase primario, que se usa durante la elaboración, fraccionamiento, almacenamiento, comercialización y consumo de alimentos o bebidas. Se incluyen en esta denominación a recipientes, maquinarias, accesorios, válvulas, utensilios de vidrios y cerámicas, películas y láminas plásticas para envolver alimentos, foil de aluminio para envolver alimentos, papeles para envolver alimentos,

platos, cubiertos y vasos de uso repetido o de un único uso, bolsas de papel, de plástico o compuestas, saquitos de té, café y de otras infusiones, filtros de café y otras infusiones, envases diversos tales como cajas, guacales, costales, botellas, frascos, tarros, botellones, damajuanas, bolsas, bandejas, potes, tapas, tapones u otros elementos de cierre de botellas, tarros y frascos, sellos o liners (guarniciones) para asegurar la hermeticidad de tapas, latas y tarros de hojalata, aluminio y lámina o chapa cromada, aerosoles y tubos colapsibles metálicos, utensilios de cocina, tales como, ollas, tablas de picas, cuchillos, cucharas, cucharones, espátulas, entre otros (incluye los utensilios de vidrios y cerámicas), moldes y bandejas, pitillos (sorbetes o pajitas) para el consumo de bebidas, equipos para realizar las operaciones unitarias en las industrias de alimentos tales como picadoras, molinos, troceadoras, marmitas, escaldadores, batidoras, mezcladoras, bandas transportadoras e Incentivos promocionales, entre otros.

Soro (2009, 9, 10) indica que

Los equipos y utensilios no deben representar un peligro para la salud humana; o provocar una modificación inaceptable de la composición de los alimentos: o provocar una alteración de las características organolépticas de éstos". La rugosidad recomendada es $Ra \leq 0.8 \mu\text{m}$; las uniones deben ser continuas, cerradas y alineadas, los ángulos internos y rincones deben poder limpiarse y desinfectarse con efectividad, evitar los puntos muertos, si son inevitables están deben ser drenables, limpiables y desinfectables.

Los equipos y utensilios empleados en el manejo de alimentos deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección.

En cuanto a los equipamientos, el Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 16-17) reglamenta lo siguiente:

Todas las superficies de contacto directo con el alimento deben poseer un acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la inocuidad de los alimentos.

Podrán emplearse otras superficies cuando exista una justificación tecnológica y sanitaria específica, cumpliendo con la reglamentación expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Todas las superficies de contacto con el alimento deben ser fácilmente accesibles o desmontables para la limpieza, desinfección e inspección.

Los ángulos internos de las superficies de contacto con el alimento deben poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad.

En los espacios interiores en contacto con el alimento, los equipos no deben poseer piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones peligrosas.

Las superficies de contacto directo con el alimento no deben recubrirse con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.

En lo posible los equipos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite el contacto del alimento con el ambiente que lo rodea.

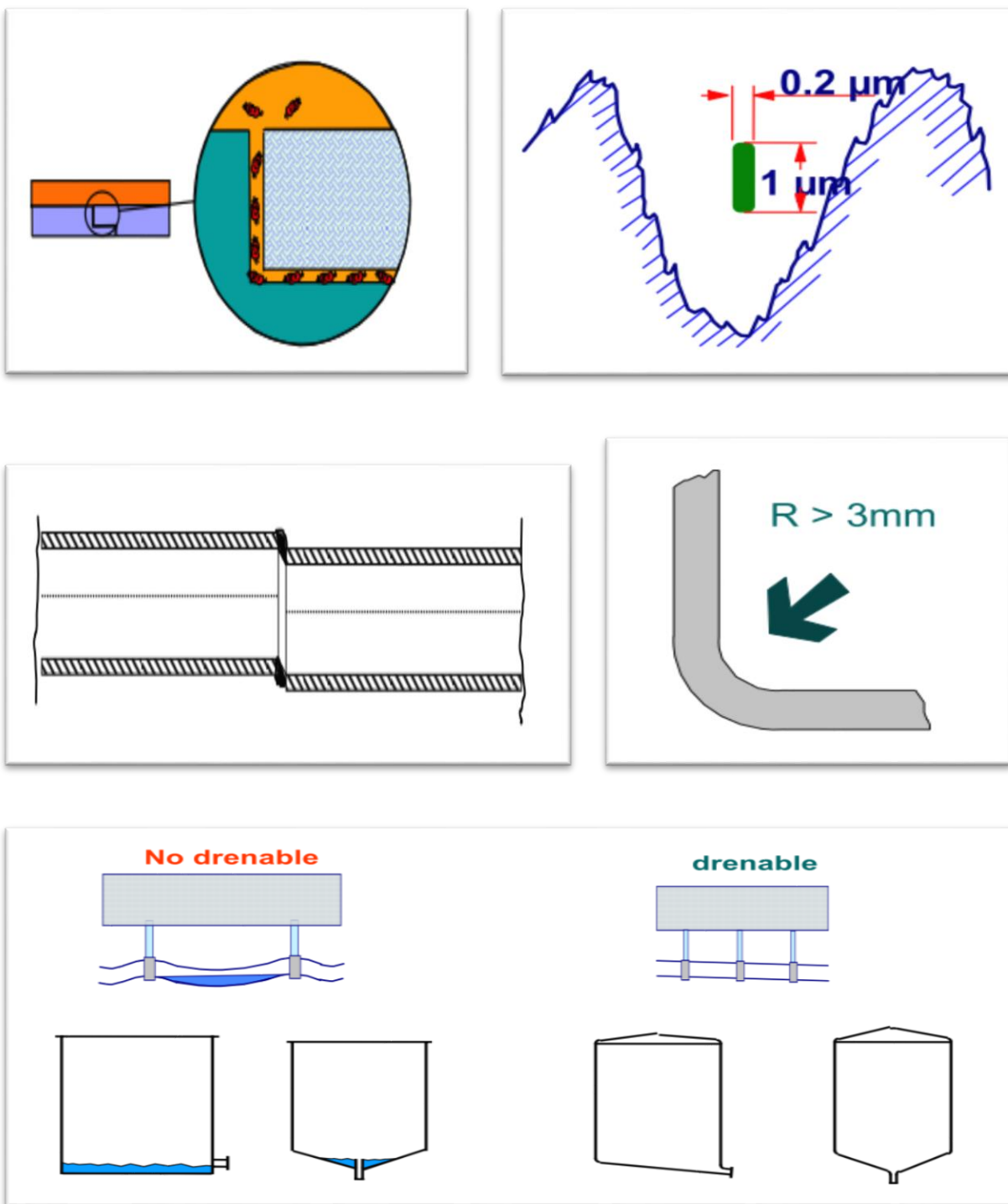
Las superficies exteriores de los equipos deben estar diseñadas y contruidas de manera que faciliten su limpieza y desinfección y eviten la acumulación de suciedades, microorganismos, plagas u otros agentes contaminantes del alimento.

Las mesas y mesones empleados en el manejo de alimentos deben tener superficies lisas, con bordes sin aristas y estar contruidas con materiales resistentes, impermeables y de fácil limpieza y desinfección.

Los recipientes usados para materiales no comestibles y desechos, deben ser a prueba de fugas, debidamente identificados, contruidos de material impermeable, de fácil limpieza y desinfección y, de ser requerido, provistos de tapa hermética. Los mismos no pueden utilizarse para contener productos comestibles.

Las tuberías empleadas para la conducción de alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y desinfección. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán mediante la recirculación de las sustancias previstas para este fin.

Figura 24. Características sanitarias y no sanitarias de superficies



Fuente: (Soro, 2009, 9-14).

Ministerio de Salud y Protección Social, 2012,13)

Los Equipamientos deben ser de grado alimentario, que no es más, que las características propias de la composición de los materiales vírgenes destinados a entrar en contacto con alimentos, que determinan su aptitud sanitaria. En el caso de los materiales reciclados implica, además, la remoción de sustancias contaminantes o residuales potencialmente presentes en los mismos, obtenida por la aplicación de los procesos de descontaminación de las tecnologías de reciclado físico o químico validadas, a niveles tales que su uso no implica un riesgo sanitario para el consumidor, ni modifican la calidad sensorial de los alimentos. En ambos casos, estas características permiten el uso de estos materiales en contacto directo con los alimentos.

Estos materiales deberán ser autorizadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).

Todas las sustancias, materias primas, insumos y aditivos empleados en la elaboración de objetos, envases, materiales y equipamientos, destinados a entrar en contacto con los alimentos y bebidas, deben estar en las listas positivas sean de la FDA (Food and Drug Administration), Estados Unidos (EU); CE (Unión Europea o Estados Miembro de la Unión Europea) o Mercosur (18).

Los equipamientos deben cumplir con los requisitos de rotulado o etiquetado y leyendas obligatorias, estos y/o los documentos que acompañe el envío debe llevar la siguiente información:

- La leyenda: "para contacto con alimentos y bebidas", dicha información figurará con caracteres visibles, claramente legibles e indelebles.
- Nombre o razón social y la dirección del fabricante.
- Rotulación o identificación (códigos numéricos, alfanuméricos, barras, perforaciones, entre otros), que permitan la trazabilidad del material, objeto, envase o equipamiento destinado a entrar en contacto con alimentos y bebidas.

En el caso de materiales, objetos, envases y equipamientos activos; información sobre el uso o los usos permitidos, nombre y cantidad de las sustancias liberadas por el componente activo; a fin de que los alimentos y bebidas que entren en contacto con ellas, puedan cumplir las disposiciones que les apliquen, incluidas las inherentes al etiquetado (20).

Programas:

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 132):

La planta deberá contar programas y/o manuales de procesos y procedimientos escritos, que son la base de los sistemas de calidad e inocuidad y el mejoramiento continuo de la eficiencia y la eficacia, éstos deben ser instrumentos ágiles, describir forma clara, detallada y simplificada las actividades que se llevan a cabo, así como la metodología utilizada para la realización de los procesos y procedimientos, con el fin de facilitar la ejecución, el seguimiento y evaluación.

Servirán como guía para conducir en forma ordenada el desarrollo de las actividades; proporcionar criterios uniformes y los elementos que permitan al personal manipulador la identificación de los procesos, la intervención en las diferentes etapas del proceso, las responsabilidades y las acciones correctivas; finalmente, proporciona información básica para orientar al personal respecto a la dinámica funcional de la organización, debe evitar la duplicidad de esfuerzos, optimizar el aprovechamiento de los recursos, dar cumplimiento a la normativa vigente y garantizar la calidad e inocuidad de los productos.

Estructura de los programas y/o manuales de procesos y procedimientos:

- Portada
- Tabla de contenido
- Introducción
- Matriz de responsabilidades
- Alcance
- Objetivos
- Justificación
- Marco conceptual
- Marco legal
- Descripción narrativa del procedimiento
- Diagrama de flujo
- Anexos

Control Integrado de Plagas.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 133)

Contar con un programa y procedimientos específicos para la planta, para el control integrado de plagas, con el fin de prevenir el refugio y cría de plagas con enfoque preventivo, que contenga un diagnóstico inicial, soportes de las medidas ejecutadas, sistema de seguimiento continuo y monitoreo y formatos para registra la verificación del programa.

Manejo Integrado de Residuos Sólidos (PMIRS).

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 134)

El Manejo Integral de Residuos sólidos implica la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, minimización, separación en la fuente, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales que se realizan de manera individual o interrelacionadas de manera adecuada y en condiciones que propendan por el cuidado de la salud humana, el ambiente y la inocuidad de los productos. El programa debe contener como mínimo:

- El Diagnóstico ambiental.
- Formulación del compromiso de la empresa.
- El Diseño de la estructura funcional y la asignación responsabilidades.
- La Definición y el establecimiento de mecanismos de coordinación.
- El presupuesto asignado para implementar las medidas para el Manejo Integral de Residuos.

- La metodología para la ejecución de las medidas establecidas para el Manejo Integral de Residuos.
- El cronograma de capacitación.
- El establecimiento de las medidas para el mejoramiento continuo en relación con el manejo integral de los residuos.
- La metodología para la recolección de la información necesaria para ser reportada a las Entidades o Autoridades que así lo requieran.
- Contar con los permisos y licencias ambientales a que haya lugar, de las empresas a las que se les entregan los residuos peligrosos y especiales para su gestión.

Manejo Integrado de Residuos Líquidos (PMIRL).

El Ministerio de Salud y Protección Social, (2013, 194) explica que el manejo integrado de residuos líquidos:

Es la implementación de los proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua.

Al respecto, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010, 30) dice, tal como lo indica el artículo 43 del Decreto 3930 de 2010: “La

evaluación ambiental del vertimiento solo deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de agua o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales” (30).

Las plantas de desposte deberán tramitar el permiso de vertimiento en concordancia con lo establecido en el Artículo 42 del Decreto 3930 de 2010.

Requisitos del permiso de vertimiento. El interesado en obtener un permiso de vertimiento, deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, una solicitud por escrito (28).

Los análisis de las muestras deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1600 de 1994 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. El muestreo representativo se deberá realizar de acuerdo con el Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales, Subterráneas (29).

Los estudios, diseños, memorias, planos y demás especificaciones de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas residuales deberán ser elaborados por firmas especializadas o por profesionales calificados para ello y que cuenten con su respectiva matrícula profesional de acuerdo con las normas vigentes en la materia (30).

Calidad del agua.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 135)

Establecer actividades de monitoreo, medición, verificación y registro de la calidad del agua, utilizada en todos los procesos y procedimientos de la

planta, actividades que garanticen la inocuidad y la calidad de los productos elaborados; teniendo presente los parámetros organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos de acuerdo a lo establecido por la normativa vigente y cuidando el medio ambiente mediante un uso eficiente y racional del recurso.

Operaciones sanitarias.

Ministerio de la protección social (2007, 27-28)

Toda planta de desposte deberá realizar las operaciones sanitarias que comprenden la limpieza y desinfección que se aplican a las superficies de las instalaciones, utensilios y equipos utilizados en el establecimiento, que no tienen contacto con el alimento, para evitar la creación de condiciones insalubres y su contaminación. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben estar documentados, con cronograma de ejecución y registros, deben satisfacer las necesidades particulares del proceso y del producto de que se trate. Cada establecimiento debe tener por escrito todos los procedimientos, incluyendo los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o formas de uso, tiempos de contacto y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones y periodicidad de limpieza y desinfección.

Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POEs):

Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 40-42)

Cada establecimiento debe desarrollar e implementar los POEs para reducir al máximo la contaminación directa o indirecta de la carne y los

productos cárnicos comestibles, asegurando la limpieza y desinfección de las superficies que entran en contacto con el alimento, las instalaciones y los equipos, antes de dar comienzo a las operaciones y durante éstas.

Para su desarrollo, los establecimientos deben tener en cuenta:

- La descripción de todos los procedimientos que se llevan a cabo diariamente, antes y durante las operaciones, los cuales deben ser suficientes para evitar la contaminación o adulteración directa de los productos. Cada procedimiento estará identificado como operativo o pre-operativo y contendrá las indicaciones para la limpieza y desinfección de las superficies de contacto con alimentos existentes en las instalaciones, equipos y utensilios.
- Los registros de los POES, tendrán fecha y firma de la persona con mayor autoridad en el sitio o la de un funcionario de alto nivel en el establecimiento. La firma significa que el establecimiento pondrá en cumplimiento los POES.
- La especificación de la frecuencia con que cada procedimiento debe llevarse a cabo e identificar a los responsables de la implementación y la conservación de dichos procedimientos.

Cada establecimiento llevará a cabo los POES cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Los procedimientos pre-operativos indicados en los POEs se realizarán antes de comenzar las operaciones en el establecimiento.

- Los demás procedimientos contenidos en el POEs se llevarán a cabo con las frecuencias especificadas.
- Todo establecimiento monitoreará diariamente la implementación de los procedimientos contenidos en el POEs.
- Cada establecimiento deberá recurrir a métodos directos o muestreo para la verificación microbiológica de los POES.
- Todo establecimiento debe evaluar permanentemente la efectividad de los POEs, para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos y revisarlos cuando sea necesario, para mantenerlos actualizados, reflejando los cambios en las instalaciones, equipos, utensilios, operaciones o personal, cuando ocurran.
- Todo establecimiento debe tomar las acciones correctivas apropiadas cuando el mismo o la autoridad sanitaria determinen que los POEs no son eficaces, a fin de evitar la contaminación directa o indirecta de los productos. Las acciones correctivas incluyen procedimientos para asegurar la adecuada eliminación de productos contaminados, restaurar las condiciones sanitarias y prevenir la recurrencia de los factores que generan la contaminación directa o adulteración de los productos, incluyendo las reevaluaciones apropiadas, las modificaciones a los POEs y los procedimientos que en ellos se especifican o las mejoras en su implementación.

- Todo establecimiento mantendrá registros diarios suficientes para documentar la implementación, la supervisión y toda acción correctiva que se tome.
- Los registros que se encuentren en medios electrónicos deberán contar con los controles que garanticen la integridad de la información, los registros se conservan por un periodo mínimo de seis (6) meses, los productos que tengan una vida útil mayor al mencionado término, se mantienen por un tiempo de tres (3) meses adicionales a la fecha de vencimiento del producto.

Educación y capacitación.

Ministerio de Salud y Protección Social (2013, 18-19)

Todas las personas que realizan actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en educación sanitaria, principios básicos de Buenas Prácticas de Manufactura y prácticas higiénicas en manipulación de alimentos. Igualmente, deben estar capacitados para llevar a cabo las tareas que se les asignen o desempeñen, con el fin de que se encuentren en capacidad de adoptar las precauciones y medidas preventivas necesarias para evitar la contaminación o deterioro de los alimentos.

Las plantas deben tener un plan de capacitación continuo y permanente para el personal manipulador de alimentos desde el momento de su contratación y luego ser reforzado mediante charlas, cursos u otros medios efectivos de actualización. Esta capacitación estará

bajo la responsabilidad de la planta y podrá ser efectuada por esta, por personas naturales o jurídicas contratadas y por las autoridades sanitarias. Cuando el plan de capacitación se realice a través de personas naturales o jurídicas diferentes a la empresa, estas deben demostrar su idoneidad técnica y científica y su formación y experiencia específica en las áreas de higiene de los alimentos, Buenas Prácticas de Manufactura y sistemas preventivos de aseguramiento de la inocuidad.

El plan de capacitación debe contener, al menos, los siguientes aspectos: Metodología, duración, docentes, cronograma y temas específicos a impartir. El enfoque, contenido y alcance de la capacitación impartida debe ser acorde con la planta, el proceso tecnológico y tipo de establecimiento de que se trate. En todo caso, la empresa debe demostrar a través del desempeño de los operarios y la condición sanitaria del establecimiento la efectividad e impacto de la capacitación impartida.

Control de proveedores.

Ministerio de la Protección Social (2007, 26)

Cada planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos diseñará e implementará un programa de proveedores para controlar los animales, materias primas, insumos y material de empaque, el cual deberá incluir: procedimientos de evaluación y seguimiento de los proveedores, de forma que cumplan con los requisitos sanitarios; listas de

proveedores aprobados con su identificación, criterios de aceptación y rechazo para cada uno de los productos que ingresen al establecimiento.

Mantenimiento Predictivo, Preventivo y correctivo de equipos y planta física.

“Este programa debe incluir las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento respectivo, garantizando las condiciones adecuadas para la operación del mismo” (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Metrología, garantía de la confiabilidad de las mediciones:

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 138)

Toda persona natural o jurídica propietaria del establecimiento deben garantizar la confiabilidad de las mediciones que se realizan para el control de puntos o variables críticas del proceso, para lo cual deben tener implementado un programa de calibración de los equipos e instrumentos de medición, que se encuentren relacionados con la inocuidad del producto procesado.

Trazabilidad.

Ministerio de la Protección Social (2007)

Todos los eslabones de la cadena alimentaria deberán desarrollar, implementar y operar un programa de trazabilidad con el objetivo de hacer seguimiento al producto con el enfoque de la granja a la mesa de conformidad con la reglamentación que al respecto desarrollen las autoridades competentes.

Retiro de productos del mercado-Recall.

Ministerio de la protección social (2007, 29)

Todo establecimiento que se dedique al desprese, desposte y procesamiento de derivados cárnicos, debe contar con un sistema adecuado que permita retirar el producto del mercado, cuando se compruebe que está siendo comercializado y no cumpla con las condiciones de etiquetado o rotulado, cuando presente alteración, adulteración, contaminación o cualquier otra causa que genere engaño, fraude o error en el consumidor o que sean productos no aptos para el consumo humano. Para su retiro, se deberá:

- Establecer un sistema de alerta inmediata y garantizar que el producto sea retirado del mercado en tiempo no mayor a 72 horas, lo cual será verificado por la autoridad sanitaria.
- En caso de peligros biológicos y químicos, la decisión del retiro del producto deberá estar basada en el riesgo.
- La disposición o destrucción del producto que debe ser retirado del mercado, se realizará bajo la responsabilidad del dueño del producto y podrá ser verificado por la autoridad sanitaria competente.

Plan de muestreo.

Ministerio de la Protección Social (2007)

Todos los establecimientos a excepción de los expendios deberán contar con laboratorio propio o contratado que esté autorizado por la autoridad sanitaria competente, con el fin de realizar las pruebas necesarias para implementar los planes y programas orientados a mantener la inocuidad del producto.

Se deberá llevar a cabo un plan de muestreo de microorganismos, el cual se determinará con base en los riesgos microbiológicos para la salud pública y cumplirá con los siguientes requisitos:

Basarse en microorganismos indicadores de la presencia de peligros para la salud humana o del propio patógeno en la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos.

Elaborar un plan de muestreo y análisis que incluya el procedimiento de toma de muestra, técnicas de muestreo, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de las pruebas, criterios para la evaluación de los resultados de la prueba y acciones correctivas. Este programa estará disponible para ser verificado por la autoridad sanitaria competente para tomar medidas, en caso de incumplimiento (31).

- Debe incluir el procedimiento de toma de muestra, técnicas de muestreo, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de las pruebas, criterios para la evaluación de los resultados de la prueba y acciones correctivas.
 - Establecerá el método de manejo de muestras de tal forma que se garantice la integridad de las mismas.
 - Determinará el responsable de la toma de muestra.
 - La recolección de las muestras se hará en superficies en contacto con el alimento, ambientes, operarios y agua de proceso.

- Cada muestreo debe incluir los ambientes de las áreas donde se manipulen carne y productos cárnicos comestibles, las superficies de los equipos y utensilios que entren en contacto con el alimento y el personal en las diferentes áreas, con énfasis en las de proceso.
- Deberá estar a disposición del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), para ser verificado por la autoridad sanitaria competente para tomar medidas, en caso de incumplimiento.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S (2010, 140)

Deberá dar cumplimiento a la Resolución 2690 de 2015. Por la cual se establecen las directrices para la formulación del Programa de Verificación Microbiológica del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles o a la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

Análisis de peligros y puntos críticos de control – HACCP.

Toda planta de desposte, debe realizar un análisis de peligros para determinar aquellos que razonablemente podrían ocurrir en el proceso de producción e identificar las medidas preventivas que se pueden adoptar para controlarlos.

De acuerdo con el Ministerio de la Protección Social (2007)

El análisis debe evaluar todos los peligros que pueden afectar la inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles antes, durante o después de que el producto ingrese al establecimiento (21).

Un peligro que podría afectar la inocuidad de la carne y los productos cárnicos comestibles, sería aquel, para el cual la planta de desposte establecería controles porque dicho peligro ha existido históricamente o porque existe una posibilidad razonable de que aparezca en los productos que se procesan en la planta, si no se realizan dichos controles (22).

Los establecimientos deben preparar un diagrama de flujo, indicando cada uno de los pasos que se realizan en el proceso y el flujo del producto dentro del establecimiento. También, identificar el uso final o los consumidores del producto terminado. El análisis de peligros y su probabilidad de ocurrencia debe contemplar en su evaluación:

- a) Peligros biológicos: Contaminación, supervivencia y proliferación de microorganismos, parásitos, enfermedades zoonóticas y descomposición.
- b) Peligros químicos: Toxinas naturales, contaminación química, residuos de plaguicidas, residuos de medicamentos, uso indebido o no aprobado de aditivos o colorantes añadidos directa o indirectamente al alimento.
- c) Peligros físicos (22).

Toda planta de desposte debe desarrollar e implementar un Plan HACCP, que incluya todos los productos que procesa, si el análisis de peligros revela la existencia de uno o más factores que razonablemente podrían afectar la inocuidad del producto, incluyendo los productos de las siguientes categorías: desposte y productos cárnicos comestibles dentro

de los cuales se debe especificar para vísceras blancas, vísceras rojas, patas y cabeza.

El Plan HACCP puede incluir diferentes productos dentro de la misma categoría, si los peligros de inocuidad, puntos críticos de control, límites críticos y procedimientos requeridos son básicamente los mismos.

El Plan HACCP debe contener:

- Listado de los peligros a ser controlados en cada proceso.
- Listado de los puntos críticos de control para cada uno de los peligros identificados, que pueden afectar la inocuidad del producto, incluyendo según corresponda:
 - a) Los puntos críticos de control identificados que permiten controlar los peligros que podrían ser introducidos en el establecimiento.
 - b) Los puntos críticos de control que permiten controlar los peligros que podrían afectar la inocuidad de los productos introducidos fuera de la planta, incluyendo los peligros que puedan afectar el producto antes, durante y después de la entrada a la planta de beneficio o desposte.
 - c) Listado de los límites críticos que deben ser logrados para cada uno de los Puntos Críticos de Control–PCC. Como mínimo, los límites estarán diseñados para asegurar que se cumplan los objetivos y los estándares de desempeño establecidos por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) y cualquier otro requisito indicado para el proceso o producto específico.

- d) Listado de los procedimientos y frecuencias con que se debe realizar el monitoreo en cada uno de los puntos críticos de control para asegurar el cumplimiento con los límites críticos.
- e) Incluir las acciones correctivas que hayan sido desarrolladas y que se deben tomar en caso de que se produzca una desviación en un límite crítico para un punto crítico de control.
- f) Proveer un sistema de registros que documente el monitoreo de los puntos críticos de control. Los registros deben incluir los valores reales y las observaciones obtenidas durante el monitoreo
- g) Listado de los procedimientos de verificación y la frecuencia con que se deben realizar por el establecimiento

Resultados

En Colombia actualmente se encuentran inscritas ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) treinta y dos (32) plantas de desposte mixto no anexas, de estas, solo cinco (5) cuentan con certificación sanitaria otorgada por el INVIMA, bajo el amparo del Decreto 1500 de 2007.

De las plantas que se encuentran certificadas en Colombia a dos de ellas se les aplico la metodología descrita en este trabajo, lo cual representa el 40% de las plantas no anexas certificadas, lo que evidencia que este trabajo de grado para optar al título de Magíster en Innovación Alimentaria y Nutrición es aplicado.

Como resultado de la aplicación de la metodología aquí descrita y en compañía del Especialista Sergio Ceballos Rivera se logró diseñar, construir y certificar en el Decreto 1500 de 2007 una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina en el departamento del Meta, municipio de Villavicencio denominada LA COSTELA, de igual manera se realizaron los diseños de la planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina QUALITY BEEF SAS, ubicada en el departamento de Antioquia municipio de Itagüí, la cual también obtuvo la certificación sanitaria.

Conclusiones

Este trabajo está enmarcado en la línea de investigación aplicada e incluye aspectos de innovación, calidad, inocuidad y nutrición de la cadena cárnica; para el desarrollo de este se utilizó una metodología de investigación científica cualitativa, método inductivo-deductivo, con diseño experimental estructural, no estadístico, no probabilístico. Con la aplicación de este método se logró diseñar una metodología con enfoque basado en la gestión del riesgo ajustada a la reglamentación sanitaria vigente, que reúne todos los componentes de cada una de las etapas para realizar el diseño y la construcción de una planta de desposte mixto de la especie bovina y porcina.

Este modelo fue aplicado en el diseño, construcción y puesta en marcha de la planta de desposte mixto LA COSTELA, ubicada en el departamento del Meta, municipio de Villavicencio; de igual manera fue empleado en el diseño de la planta de desposte mixto QUALITY BEEF SAS, con sede en el departamento de Antioquia, municipio de Itagüí. Estas dos empresas actualmente hacen parte del pequeño grupo de plantas en Colombia que son tan solo cinco (5) de treinta dos (32), que se encuentran dando cumplimiento a la reglamentación sanitaria vigente en especial el Decreto 1500 de 2007, permitiéndoles obtener la certificación sanitaria otorgada por el INVIMA. Lo que redundará en carne y productos cárnicos comestibles procedentes de estas plantas cumpliendo con los estándares de calidad e inocuidad, demostrando de manera conexa la incidencia del diseño y la construcción en la calidad nutricional de la carne. El grado de innovación quedó demostrado, al dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Oslo, logrando introducir una nueva metodología para diseño en Colombia de plantas de desposte mixto. Esta introducción se llevó a cabo mediante la

realización de actividades innovadoras, poniendo a prueba la metodología con resultados favorables.

Recomendaciones

Consultar de manera regular la normativa nacional e internacional, con el fin de aplicar siempre los estándares y requerimientos vigentes en el desarrollo de los proyectos.

Antes de poner en práctica alguno de los métodos que se describen en este trabajo, lea cuidadosamente todas las etapas a realizar, dado a que puede encontrar anotaciones importantes que debe conocer antes de su aplicación.

Seleccionar de manera cuidadosa los profesionales de las diferentes disciplinas que participaran en el desarrollo del proyecto; estos deben tener como fortaleza personal el trabajo en equipo.

El líder y/o coordinador del grupo interdisciplinario de profesionales debe ser el profesional del área de los alimentos o carreras afines, ya que es el profesional con mayor conocimiento en la reglamentación.

Como los recursos siempre son limitados, es necesario tomar una decisión; las buenas decisiones sólo pueden ser tomadas sobre la base de evidencias y cálculos correctos, de manera que se tenga mucha seguridad de que el negocio se desempeñará correctamente y que producirá ganancias.

Referencias

Apuntes Ingeniería Civil. (05 de enero de 2011). *Estudio del suelo en la construcción de edificios*. Recuperado de <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com.co/2011/01/estudio-del-suelo-en-la-construccion-de.html>.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2007). *Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá*. Recuperado de http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/tabla%20legislacion/Otros/Manual_Residuos_Solidos.pdf

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Bogotá, D.C.: Asamblea Nacional Constituyente.

Asociación Catalana de Innovación del Sector Cárnico Porcino (INNOVACC). (2014). *Manual de seguridad alimentaria del sector cárnico porcino: cómo gestionar los principales peligros*. Barcelona.: INNOVACC.

Beltrán, Y. (2011). Metodología del diseño arquitectónico. *Revista Amorfa de Arquitectura*. Recuperado de http://sistemaucem.edu.mx/bibliotecavirtual/oferta/licenciaturas/arquitectura/LA_RQ102/metodologia_del_diseno_arquitectonico.pdf

Carvajal, G. (2001). *Valor nutricional de la carne de: res, cerdo y pollo*. San José de Costa Rica: Corporación de Fomento Ganadero-CORFOGA. Recuperado de http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/valor_nutricional_de_la_carne_de_res_cerdo_y_pollo.pdf

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2005). *Documento Conpes 3376. Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.

Consejo Nacional de Política Económica Social. (2008). *Documento Conpes Social 113 Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional (PSAN)*. Bogotá D.C.: República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2010). *Documento Conpes 3676 Consolidación de la política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.

CONtextogadero. (30 de octubre 2015). *Panorama del consumo de carnes en Colombia en la última década*. Recuperado de: <http://www.contextogadero.com/economia/panorama-del-consumo-de-carnes-en-colombia-en-la-ultima-decada>.

Del Río, M., Martínez, J., Martín, A y Bravo-Aranda, G. (2002). *Estudio comparativo de las estrategias para la distribución del espacio en planta en los campos de la arquitectura e ingeniería*. Recuperado de http://www.aepro.com/files/congresos/2003pamplona/ciip03_1529_1538.2287.pdf

Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). (S.N). *Parafiscalidad*. Recuperado de <http://www.fedegan.org.co/normatividad/parafiscalidad>.

Figueroa, G. (2005). *La metodología de elaboración de proyectos como una herramienta para el desarrollo cultural*. Serie Bibliotecología y Gestión de la Información, No. 7. Universidad Tecnológica Metropolitana.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) & World Health Organization (OMS). (1999). *Codex Alimentarius: higiene de los alimentos*. Recuperado de http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/CAC-RCP1-1969.PDF

Ingeniería Rural. (2009). *Distribución en planta*. Recuperado de https://www.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema%205.pdf.

Inocuo Asesoría y Consultoría S.A.S. (2010). *Documento interno de trabajo: Metodología para el diseño, construcción y puesta en marcha de plantas de alimentos*. Medellín.

Instituto Nacional de Salud-INS. (2015). *Vigilancia y análisis del riesgo en salud pública. Protocolo de vigilancia en salud pública enfermedades transmitidas por alimentos*. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud (INS).

Jahan, S. (2012). Epidemiology of Foodborne Illness. *Scientific, Health and Social Aspects of the Food*. Recuperado de <http://cdn.intechopen.com/pdfs/27392.pdf>

Luna, R. (1999). *Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos*. Recuperado de <https://docs.google.com/document/d/1v8LiYsEuidPWAYcPQ6ZxvaD-YkSPQEwmXAwn7Fi3UOU/edit>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). *Proyecto transición de la agricultura. Agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica porcina*. Bogotá D.C.: Giro Editores Ltda.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2010). *Planes de desarrollo para cuatro sectores clave de la agroindustria colombiana. Diagnóstico del sector en el mundo y punto de*

partida y diagnóstico del sector en Colombia. Sector: Carne Bovina. Bogotá D.C.: Minagricultura y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Decreto 3930 de octubre 25 de 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.*

Ministerio de la Protección Social. (2007). *Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social.*

Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). *Decreto 2270 de 2012 Por el cual se modifica el decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131. 4974 de 2009 y 3961 de 2011 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.*

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 2674 Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y de la Protección Social.

Ministerio de Salud e Instituto Colombiano de Bienestar Familia (ICBF). (1999). *Guías alimentarias para la población colombiana mayor de dos años*. Santafé de Bogotá.: Ministerio de Salud e ICBF.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 240 Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovinos, bufalinos y porcinos, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud. (1997). *Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *Resolución 2400 Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo*. Bogotá D.C.: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Miranda, J. (2014). *Gestión de Proyectos*. Bogotá, D.C.: MMEditores.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Fundación Internacional Carrefour. (2007). *Buenas prácticas en la industria de la carne*. Roma: FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2007). *FAO Producción y Sanidad Animal. Buenas prácticas para la industria de la carne*. Roma: FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2008). *Producción de alimentos de origen animal*. Roma: FAO y OMS.

Programa Universitario de Alimentos. (Comp. 1993). *Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para la Carne Fresca CAC-RCP-013-1976*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://www.colpos.mx/bancodenormas/ninternacionales/CAC-RCP-011-1976.pdf>

Quintana, A. y Montgomery, W. (Eds. 2006). *Psicología: Tópicos de actualidad*. Lima, Perú: UNMSM.

Soro, R. (2009). *Diseño higiénico. Principios generales*. Murcia.: AINIA Centro Tecnológico.

Universidad Alberto Hurtado. (1995). *Investigación cualitativa*. Recuperado de <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/267/Dise%C3%B1o%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf>

Urban, B. (2014). *Licencia de construcción*. Recuperado de <http://www.colconectada.com/licencia-de-construccion/>.

Vega, J. (2006). *Los estudios de viabilidad para negocios*. Centro de Desarrollo Económico del Recinto Universitario de Mayagüez. Recuperado de http://www.uprm.edu/cde/public_main/Informes_Articulos/articulos/ArticuloViabilidad.pdf

Villaroel, E. (2008). *Manual para el diseño de instalaciones eléctricas industriales livianas*. (Tesis de pregrado). Universidad Simón Bolívar, Sartenejas, Venezuela.

Zeebroeck, R. (2001). Las fases iniciales de proyectos de plantas de proceso (I) *Ingeniería Química*, (383), 120-125. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470031>

Apéndices

Apéndice A. Herramienta para el estudio de áreas.

Tabla 1. Formato para estudio de áreas (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS., 2010, 85).

SISTEMA						
SUBSISTEMA						
COMPONENTE						
SUBCOMPONENTE						CLAVE
ELEMENTO						
SUBELEMENTO						
MOBILIARIO	DIMENSIONES MOBILIARIO	DIMENSIONES ÁREA ÚTIL	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	TOTAL (M ²)
TOTALES – m2						
ÁREA DE MOBILIARIO						
ÁREA ÚTIL						
ÁREA TOTAL						
ÁREA TOTAL MÁS % PARA CIRCULACIÓN EXTERIORES						
ACTIVIDAD						
ALTURA						

RELACIÓN INMEDIATA CON						
ORIENTACIÓN OPTIMA						
USUARIO TRABAJADOR (CANTIDAD)						
AGUA	SI		NO		NO DE PUNTOS	
DRENAJE	SI		NO		NO DE PUNTOS	
E. ELÉCTRICA	SI		NO		VOLTAJE	
					NO PUNTOS	
GAS	SI		NO		NO DE PUNTOS	
ILUMINACIÓN	SI		NO		NO LUMINARIAS	
TEMPERATURA REQUERIDA	AMBIENTE					
	CONTROLADA (°C)					
VAPOR	SI		NO			

Apéndice B. Herramienta para evaluar la prefactibilidad del proyecto.

Tabla 2. Número total de indicadores por componente. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 35).

Aspecto	Numero de indicadores positivos	Numero de total de indicadores
Legales y normativos	5	5
Localización	7	7
Servicios públicos	5	5
Tamaño	4	4
Ingeniería	5	5
Aspectos técnicos del proyecto	3	3
Recursos financieros disponibles	3	3
TOTAL	32	32
%	100%	100%

Tabla 3. Valoración de los indicadores. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 35).

Descripción	Valor
El indicador no se cumple o es inexistente	0
El indicador se cumple parcialmente	1
El indicador se cumple	2

Tabla 4. Calificación óptima de los componentes. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 35).

Aspecto	Calificación Óptima	
	Numero de indicadores positivos	Calificación (Puntos)
Legales y normativos	5	10
Localización	7	14

Servicios públicos	5	10
Tamaño	4	8
Ingeniería	5	10
Aspectos técnicos del proyecto	3	6
Recursos financieros disponibles	3	6
TOTAL	32	64

Tabla 5. Ponderación de los componentes. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 35).

Aspecto	%
Legales y normativos	16
Localización	23
Servicios públicos	16
Tamaño	11
Ingeniería	16
Aspectos técnicos del proyecto	9
Recursos financieros disponibles	9
TOTAL	100%

Tabla 6. Prefactibilidad del proyecto. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 35).

Prefactibilidad	Características	%
Realizable	Cumple con todos los aspectos	60-100%
Medianamente realizable	Cumple con 6 aspectos	41-60%
Regularmente realizable	Cumple con 5 aspectos	21-40%
No realizable	Cumple con menos de 5 aspectos	0-20%

Tabla 7. Formato de evaluación de prefactibilidad. (Inocuo Asesoría y Consultoría SAS, 2010, 36).

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PREFACTIBILIDAD	
Nombre del proyecto:	
Sector productivo:	
Responsable:	
Nombre(s) evaluador(es) Experto(s):	
País:	
Ciudad:	
Fecha de la evaluación:	

NO.	ÍTEM	COMENTARIO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
ASPECTO A EVALUAR LEGAL Y NORMATIVO				
1	Plan de Ordenamiento Territorial (POT)	Se evalúa que el POT permita la construcción que se prevé realizar.		
2	Uso del suelo	Se evalúa que el sitio donde se va a realizar la construcción pueda obtener autorización por parte de la autoridad de planeación o quien realice dicha función.		
3	Regulación ambiental relacionada	Se debe evaluar la normativa relacionada y las restricciones que se puedan tener.		
4	Regulación sanitaria relacionada	Se debe evaluar la normativa relacionada y las restricciones que se puedan tener.		
5	Propiedad y tradición del terreno	Evaluar escrituras y certificados de tradición y libertad.		
ASPECTO A EVALUAR LOCALIZACIÓN				
6	Calidad del suelo	Realizar un estudio geotécnico con el propósito de conocer las características.		
7	Vías de acceso	Se cuenta con vías de acceso en buen estado que permitan el acceso a las diferentes áreas de la planta.		
8	Infraestructura urbana	El sitio evaluado se encuentra cerca de una población que cuente con; disponibilidad de		

NO.	ÍTEM	COMENTARIO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
		viviendas, centros educativos, centros de salud, centros recreativos, entre otros que se requieran para el uso y disfrute de quienes se van a emplear en la planta.		
9	Disponibilidad de mano de obra calificada.	Se cuenta en la zona o en la región con personal calificado para la actividad industrial que se prevé realizar.		
10	Clima predominante	El clima no dificulta o afecta la actividad que se realizaría.		
11	Orden Publico	Se debe consultar con los vecinos y las autoridades como es la situación social y de orden público de la zona evaluada.		
12	Características de la población vecina	Se debe consultar con los vecinos y con quien se considere pertinente la receptividad de la población con el proyecto y los posibles obstáculos que puedan llegar a presentarse por parte de esta.		
ASPECTO A EVALUAR SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS				
13	Acueducto	<p>Disponibilidad: Se cuenta con red pública o se requiere realizar la captación; y si se requiere realizar la captación se debe consultar con la autoridad competente con el propósito de conocer los requerimientos para realizar la captación.</p> <p>Calidad: Se consideraría que el agua suministrada por las empresas de acueducto es de calidad potable, sin embargo en muchas ocasiones no es así, por lo tanto es necesario realizar un tratamiento posterior a esta.</p> <p>Necesidad: Se debe determinar el volumen de agua requerida en el proceso y si se cuenta con dicha cantidad.</p> <p>Presión: El sistema cuenta con la presión requerida para los procesos o se deben realizar</p>		

NO.	ÍTEM	COMENTARIO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
		<p>acciones posteriores para contar con esta.</p> <p>Montaje Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAB): teniendo en cuenta los aspectos anteriores se debe determinar si con el servicio ofrecido es suficiente o se requiere el montaje de una PTAB.</p>		
14	Alcantarillado	<p>Disponibilidad: Se cuenta con el servicio.</p> <p>Disposición: El sistema está en capacidad de recibir las descargas.</p> <p>Tratamientos preliminares: Se requiere un tratamiento preliminar de las aguas residuales antes de descargarlas al sistema.</p> <p>Montaje Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR): teniendo en cuenta los aspectos anteriores se debe determinar si con el servicio ofrecido es suficiente o se requiere el montaje de una PTAR.</p>		
15	Energía eléctrica	<p>Disponibilidad: Se cuenta con el servicio o se requiere el montaje de una subestación.</p> <p>Capacidad eléctrica: Se Cuenta con la capacidad eléctrica estimada.</p>		
16	Gas combustible	<p>Disponibilidad: Se cuenta con el servicio.</p> <p>Capacidad: Se cuenta con la capacidad requerida.</p>		
17	Aseo	<p>Disponibilidad: Se cuenta con el servicio.</p> <p>Oportunidad: Se cuenta con la logística y necesidad de recolección.</p>		
ASPECTO A EVALUAR TAMAÑO				
18	Capacidad de	Es el máximo nivel de actividad que puede		

NO.	ÍTEM	COMENTARIO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	producción	alcanzarse con una estructura productiva dada.		
19	Proyección de la empresa	Se relaciona con las expectativas a futuro que se esperan con el proyecto.		
20	Necesidades técnicas específicas	Cada proyecto requiere de unos requisitos tanto de tipo técnico como específicos; en los técnicos están las áreas y equipos mínimos para la operación y en los específicos se encuentran parqueaderos privados, zonas de recreo, ornato, entre otros.		
21	Cardinalidad de la construcción	Es de suma importancia tener en cuenta que genera más costos una construcción horizontal a una vertical, con la consecuencia de mayores costes de construcción y mayor dificultad de mantenimiento (Zeebroeck, 2001), es por esto que se debe definir qué tipo de construcción se puede tener de acuerdo al área con que se cuenta y teniendo en cuenta los aspectos anteriores.		
ASPECTO A EVALUAR INGENIERIA				
22	Objetivos y alcance de la instalación	Se tiene determinado claramente el propósito y repercusión del proyecto.		
23	Unidades de proceso que se requieren	Se tienen definido claramente los procesos que se van a realizar.		
24	Capacidad de proceso de la planta	Es el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva dada.		
25	Especificaciones y destinos de los productos	Definir los productos a producir, sus características y cual será mercado (nacional o internacional).		
26	Integración del proceso con otras unidades – interconexiones existentes y requeridas	Qué relación tiene el proyecto con otros procesos o proyectos y cómo será la interconexión entre estos.		
TÉCNICOS				
27	Productos que se procesaran o	Se debe determinar que productos se procesaran y que actividades se realizaran.		

NO.	ÍTEM	COMENTARIO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	actividades que se realizarán			
28	Como se procesará	Se debe tener claramente definido como se van a procesar los productos y que tecnología se va a usar.		
29	Para quien se procesará	se debe tener claramente definido el mercado que tendrán los productos (Mercado nacional o internacional)		
FINANCIEROS				
30	Estimación de la inversión necesaria y del costo de operación	Se debe determinar la inversión proyectada y el costo de operación del proyecto.		
31	Estimación de los rendimientos financieros del proyecto	Se deben estimar los rendimientos financieros del proyecto.		
32	Posibles problemas y riesgos financieros mayores del proyecto	Se deben determinar los posibles problemas y riesgos financieros del proyecto.		
Total calificación obtenida				
Porcentaje obtenido: $\frac{\text{Ítems evaluados (32)} \times 100}{\text{Calificación obtenida}}$				
<p>Firma evaluador experto: _____ Firma propietario o responsable: _____</p> <p>C.C C.C</p>				