

Agro-Tic's una Visión tecnológica integrada e interactiva de información para el desarrollo agrícola en Venezuela.

Chaparro D., Jesús E.

Unidad de Cursos Básicos, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente, Maturín, Monagas, Venezuela, jchaparro@udo.edu.ve

Pérez, Beatriz C.

Escuela de Ingeniería de Petróleo, Universidad de Oriente, Maturín, Monagas, Venezuela, bperez@udo.edu.ve

ABSTRACT

The agricultural sector includes different processes for the treatment of soils, crops and equipment, its momentum ensures food security of a country, hence the relevance and importance of all those tools and plans aimed at their development. The present study aimed at creating a technology proposal that makes use of TIC's in the development of this sector, it will include aspects that shape, showing simplified components of relevance. This platform Web access, integrate content in areas of soil, fertilization, crop, diagnosis, irrigation, water and climate. The research was projective type, level and comprehensive mixed design, using the Unified Modeling Language (UML). With the proposed model is expected to operate as a platform linking mechanism for interconnection between different actors (producers, universities, and public organizations) promoting cooperative work between the academic and productive, where it is expected that the community of experts and researchers contribute to the development of national agricultural process. The platform will facilitate the exchange of views, experiences, good practices and resources related to agricultural processes among the various participants, ensuring the efficient management of this knowledge.

Keywords: TIC's, technology platform, producers, agricultural, UML.

RESUMEN

El sector agrícola, engloba diferentes procesos para el tratamiento de suelos, equipos y cultivos, su impulso garantiza la seguridad alimentaria de un país, de allí su relevancia y la importancia de todas aquellas herramientas y planes orientados a su desarrollo. La presente investigación tuvo como objetivo la creación de una propuesta tecnológica que hace uso de las TIC's en el desarrollo de dicho sector, la misma permitirá comprender aspectos que la conforman, mostrando de forma simplificada componentes de relevancia. Esta plataforma de acceso Web, integrará contenidos en áreas de suelo, fertilización, cultivos, diagnóstico, riego, agua y clima. La investigación fue de tipo proyectiva, nivel comprensivo y diseño mixto, utilizando el lenguaje de modelado Unificado (UML). Con el modelo propuesto se espera que la plataforma opere como mecanismo de enlace para la interconexión entre distintos actores (productores, universidades, y organizaciones públicas) favoreciendo el trabajo cooperativo entre el sector académico y productivo, donde está previsto que la comunidad de expertos e investigadores contribuya al desarrollo del proceso agrícola nacional. La plataforma propiciará el intercambio de opiniones, experiencias, buenas prácticas y recursos relacionados con los procesos agrícolas entre los diversos participantes, garantizando la eficiente gestión de este conocimiento.

Palabras claves: TIC's, plataforma tecnológica, productores, agrícola, UML,

1. INTRODUCTION

Tener acceso oportuno a información relevante para la toma de decisiones es clave para alcanzar el nivel de desarrollo que nos permita convertirnos en un eficiente país productor en el sector alimenticio. Venezuela transita un incremento en su tasa de conectividad a ritmo acelerado, esto posibilita una reducción significativa en la actual brecha digital sin descuidar que hay un sector agrícola más profundo y de menor capacidad económica que sigue con alguna dificultad el acceso a estas tecnologías de forma directa. Igualmente se evidencia una mayor cobertura

de equipamiento y conectividad en las entidades públicas y privadas, así como de las diversas empresas de la cadena agro-alimenticia, que son un recurso extraordinario para la generación y circulación de la información pertinente al desarrollo del sector. La situación económica del país afecta en forma directa el área agrícola, por lo que se requiere hacer un uso más racional de los recursos con que se cuentan, de tal manera que las inversiones a realizar deban ser necesarias para obtener las ganancias suficientes para mantener al productor dentro de esta actividad, haciendo que sus esfuerzos e inversión logren ganancias significativas para su bienestar.

El desafío de las TIC's se ha convertido en un área de especial interés en nuestro país, y se ha ido posicionando en cada una de sus instituciones dependientes con el objeto de brindar igualdad de oportunidades a los habitantes de las zonas productivas e incorporar a las localidades rurales a las nuevas tecnologías de la información. La sofisticación del manejo productivo, las demandas de calidad de los nuevos mercados, las crecientes exigencias en calidad que imponen los Tratados de Libre Comercio suscritos por nuestro país, así como la necesidad de información comercial rápida y precisa, la digitalización progresiva de los trámites públicos y la acción de las instituciones de fomento obligan a las pequeñas empresas agrícolas a utilizar las tecnologías de información de manera creciente y sin retorno posible.

Es un hecho que las TIC's evolucionan a un ritmo acelerado y representan un valioso recurso tecnológico para procesar y transformar información para ordenarla, para disponerla y divulgarla en forma masiva y selectiva por medios electrónicos y tradicionales. También se observa que las experiencias de inclusión de las TIC's en diversos organismos como las universidades, quienes han obtenido notables resultados en la investigación del área agrícola, permitirán divulgar sus investigaciones en diversos campos para el beneficio de productores y consumidores. Se hace evidente que el sistema productivo nacional aún no aprovecha en plenitud las ganancias de productividad que permiten el uso de las TIC's. También se reconocen los esfuerzos realizados para promover una adopción extendida de estas tecnologías en distintos ámbitos de nuestra sociedad,

Las unidades de producción agrícola nacional, presenta necesidades y requerimientos en el área de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) que puedan apoyar los procesos técnicos con mayor eficiencia, confiabilidad y seguridad. En función de esto la investigación se enmarco dentro del tipo proyectiva, nivel comprensivo y diseño mixto. Para la definición de un sistema integrado que cubra las distintas áreas que conforman los diversos factores que influyen en el proceso productivo agrícola como son: Suelo, fertilidad, cultivos, diagnostico, riego, agua y clima; requerimientos de las unidades en estudio en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

La situación antes descrita planteo la necesidad de realizar una investigación dirigida a definir una plataforma tecnológica integrada como un modelo para el uso efectivo de los recursos existentes en las diversas unidades de investigación académica, los organismos que regulan y controlan los procesos productivos y los productores de la zona. Por lo tanto tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de "Una plataforma tecnológica para un sistema de información integrado e interactivo (Agro-TIC's)", por medio de un modelado que permite comprender aspectos que la conforman, mostrando de forma simplificada componentes de relevancia. Esta plataforma de acceso Web, logrará integrar las áreas de suelo, fertilización, cultivos, diagnostico, riego, agua y clima permitiendo gestionar y apoyar los procesos productivos en las áreas agrícolas vegetales y animales, bajo una plataforma de acceso Web y enmarcando dentro del decreto presidencial 3390.

2. DESARROLLO

Los resultados se plantearon en las distintas etapas expuestas en el cuadro 1, desarrollando así la metodología operativa implementada en la investigación, conjuntamente con la herramienta de modelado de sistemas UML (Lenguaje Unificado de Modelado), lo cual permitió obtener una serie de resultados favorables que permitieron cumplir con el objetivo propuesto

Cuadro 1. Cuadro operacional.

Etapas	Actividades	Objetivos Específicos
I Estudio de la	-Recopilar información sobre la situación actual, mediante la observación directa. -Realizar Entrevistas.	-Diagnosticar las necesidades de automatización y disponibilidad de la información en el ámbito agropecuario

situación actual	<ul style="list-style-type: none"> -Estudiar los procesos que se llevan a cabo en el proceso agrícola. -Elaborar enunciado del trabajo del proyecto. -Realizar documento de inicio del proyecto. . Realizar plan integral del proyecto. 	del estado Monagas <ul style="list-style-type: none"> -Determinar los requisitos de acuerdo a las necesidades de automatización de la información para disponerla al alcance de los productores.
II Modelo conceptual	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar el modelo de procesos del negocio -Construcción de la cadena de valor -Descomposición de procesos en subprocesos Elaborar Diagrama de Vista Elaborar el modelo de actores del negocio -Identificación de actores. -Especificación de actores y sus roles 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar un modelo funcional tecnológico en base a los requisitos para obtener el prototipo adecuado que se ajuste a las necesidades de los procesos productivos -Desarrollar la propuesta del sistema integrado en base del modelo funcional tecnológico elaborado, para la obtención de un producto sustentable bajo las tecnologías actuales

3. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las actividades de las diferentes etapas que se encuentran expuestas en el Cuadro 1, las cuales se realizaron durante el proceso de desarrollo de esta investigación, con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados para la elaboración de la propuesta a través del Modelo de la plataforma tecnológica para un sistema integrado e interactivo (Agro-TIC's).

3.1. ETAPA I. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Esta etapa estuvo orientada a conocer el funcionamiento de las distintas áreas de los procesos productivos, tales como: suelo, fertilización, cultivos, diagnóstico, riego, agua y clima, determinando los requerimientos necesarios para la gestión de los procesos de cada una de las áreas antes mencionadas. Para recabar tal información fue necesaria la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos, como las entrevistas no estructuradas, observación directa y revisión documental.

La información obtenida a través de la combinación de las técnicas antes mencionadas sirvió para elaborar los siguientes documentos: el documento inicial del proyecto el cual describe la justificación, los objetivos, el alcance, entre otros aspectos, el documento de instanciación que representa los procesos de desarrollo de la propuesta y finalmente se elaboró el plan integral utilizado para gestionar la ejecución del desarrollo del modelo. Por medio de este conjunto de actividades se asegura el desarrollo de una propuesta la cual permitirá establecer las bases fundamentales para la implementación futura de una aplicación sistemática, organizada, eficaz y eficiente. Adicionalmente se realizaron los procesos de soporte que contribuyeron a hacer más efectivos los procesos de gestión de los procesos productivos. Este conjunto de procesos tuvo asociados una serie de actividades que se llevaron a cabo para gestionar tres aspectos fundamentales del desarrollo de la propuesta: el tiempo de ejecución de las actividades, los riesgos que pueden afectar el proyecto y la configuración futura de la aplicación, obteniéndose como resultado: la determinación de las necesidades de los procesos fundamentales de cada una de las áreas que deben brindar el apoyo al proceso agrícola, desde el punto de vista tecnológico y propiamente dicho de los procesos agrícolas..

3.2.- ETAPA II. MODELO CONCEPTUAL.

Comprende la elaboración de cada uno de los modelos. Inicialmente se determinó la Cadena de Valor de los procesos productivos agrícolas, posteriormente se desarrollaron la Vista Relacional de las áreas integradas que intervienen en los procesos productivos bajo estudio. Diagrama de Vista de la Plataforma Tecnológica y el Modelo de Actores Participantes. A continuación se presentan cada uno de los modelos anteriormente mencionados:

3.2.1.- CADENA DE VALOR DE PROCESOS PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS

La representación del modelado conceptual se ejecutó basándose en el uso de cadena de valor de Michael Porter, en el cual propone modelar los procesos de más alto nivel y descomponer cada proceso de la cadena de valor en sub-procesos de más bajo nivel, los cuales se desglosaron de manera más específica. El desarrollo del modelo de procesos de negocio está fundamentado en la descripción detallada de los mismos, es decir, se representa los elementos y actividades que se encuentran involucrados en la ejecución de los procesos del Sistema en estudio. Este modelo permite describir los procesos que son realizados en la cadena de producción agrícola a través de la ejecución de las actividades fundamentales que conllevan al logro de los objetivos de la misma. Además, permite identificar las personas, maquinaria o interrelaciones que intervienen en el desarrollo de las actividades; también se caracteriza por proporcionar las herramientas para que los procesos puedan ser observables, medibles y repetitivos. Se realizó un análisis interno de los procesos, a través de su desagregación en sus principales actividades generadoras de valor. El empleo de la misma proporciono las herramientas para identificar y analizar las Actividades Primarias (Procesos Fundamentales o Primarios) y las Actividades Secundarias (Procesos de Soporte o de Apoyo) (Ver Figura 1). Las actividades fundamentales de estas actividades están conformadas por procesos primarios que se ejecuta. Los procesos de soporte son todas aquellas que apoyan de una u otra manera a los procesos fundamentales y están constituidas por actividades que apoyan la ejecución de los procesos primarios de esta área de trabajo. A continuación se muestra la Cadena de Valor de los Procesos Productivos agrícolas



Figura 2. Cadena de Valor Procesos Productivos Agrícolas

En las figuras 2 y 3 respectivamente se observar la cadena de valor de los procesos de apoyo de las áreas de Suelos y Fertilidad, así como el de Riego y Drenaje, que nos permitieron obtener una visión más profunda conocimiento de los procesos que se realizan en dichas áreas.

Se pudo determinar cuáles serían las características de los procesos que permita la maximización de la eficiencia de los procesos de diseño de los sistemas antes mencionados para que con estas, se alcance un mejoramiento de dichos procesos

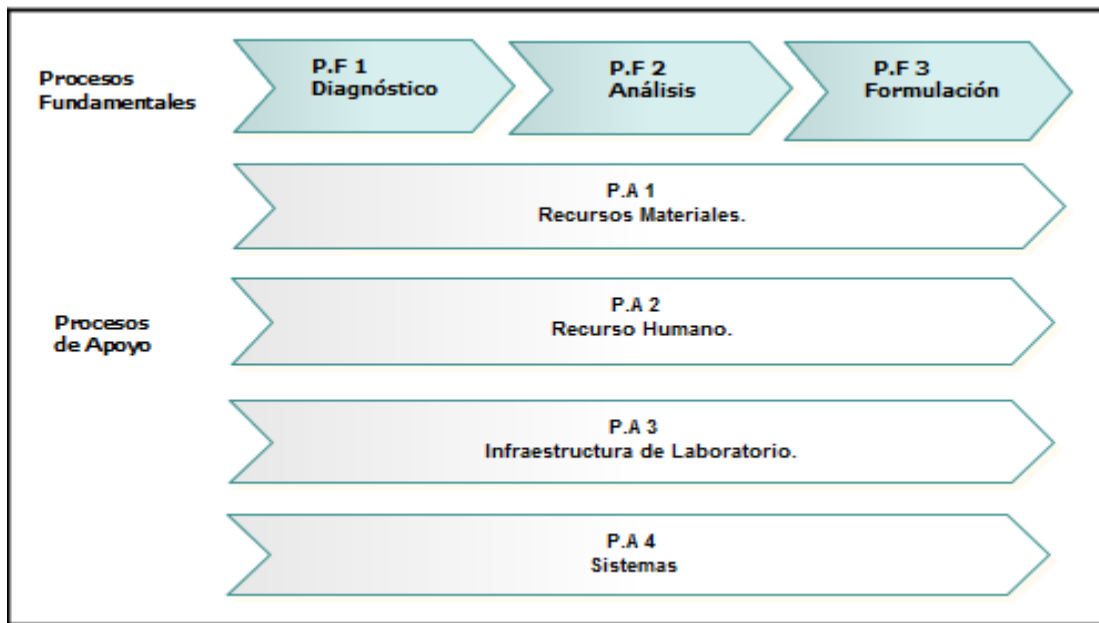


Figura 2. Cadena de Valor del Área de Suelo y Fertilidad

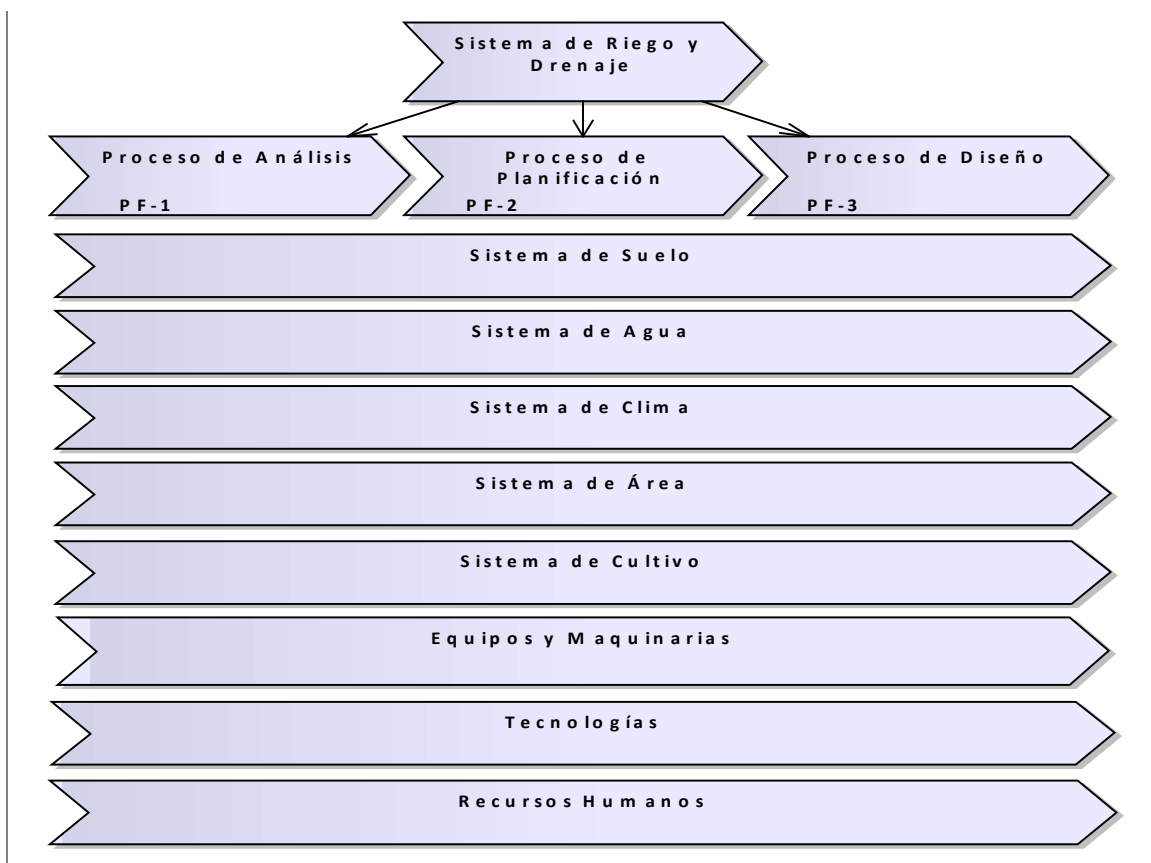


Figura 3. Cadena de Valor del Área de Riego y Drenaje

El diagrama de jerarquía de procesos muestra la descomposición de los procesos fundamentales de la cadena de valor en subprocesos más simples que apoyan a la realización del mismo, cada proceso localizado en los niveles

más bajos contribuye a la realización de los procesos de más alto nivel manteniendo la integridad y coherencia entre los mismos. El proceso es descompuesto hasta que pueda ser explicado a través de diagramas de actividades, una actividad describe el flujo de trabajo de un proceso de negocio de un sistema que es ejecutado por un actor A continuación se muestra el Diagrama de Jerarquía del proceso de Diagnostico (PF-1) del Área de Suelo y Fertilidad (Ver Figura 4), y del proceso de Análisis (PF-1) del Área de Riego y Drenaje (Ver Figura 5).

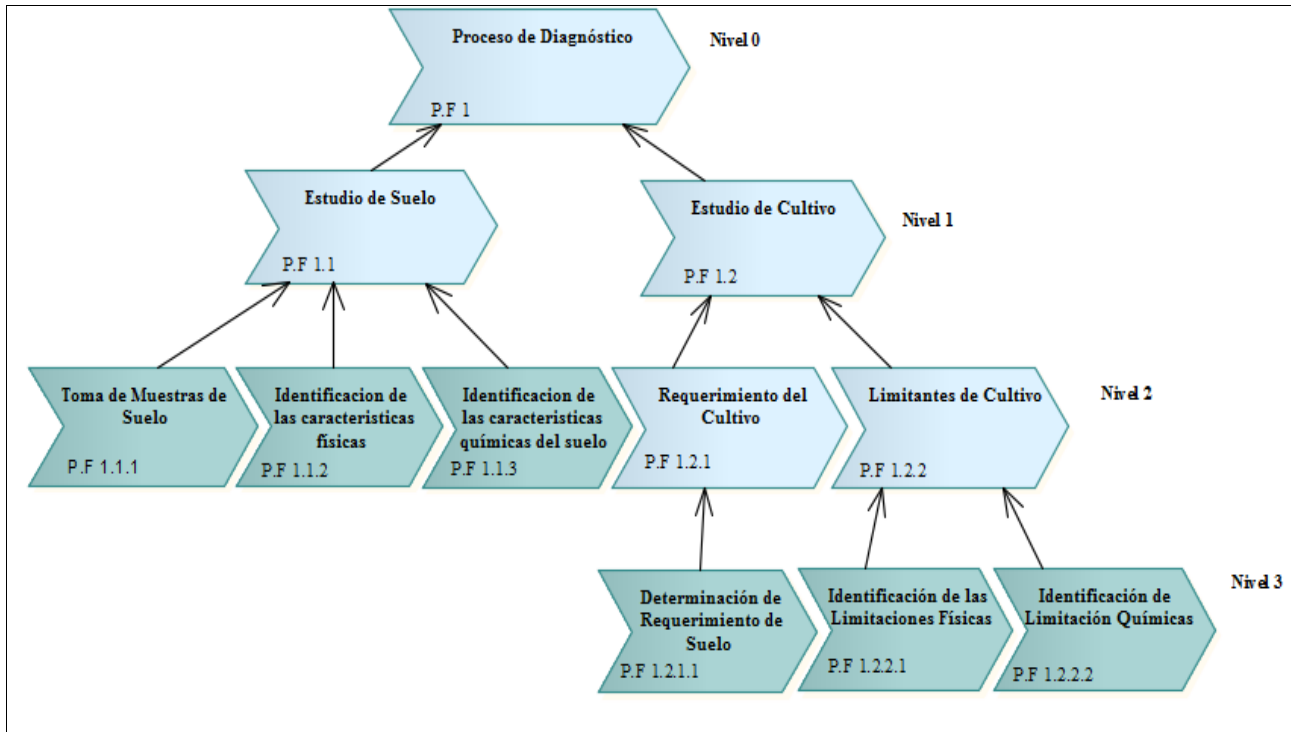


Figura 4. Diagrama de Jerarquía de proceso de Diagnostico.

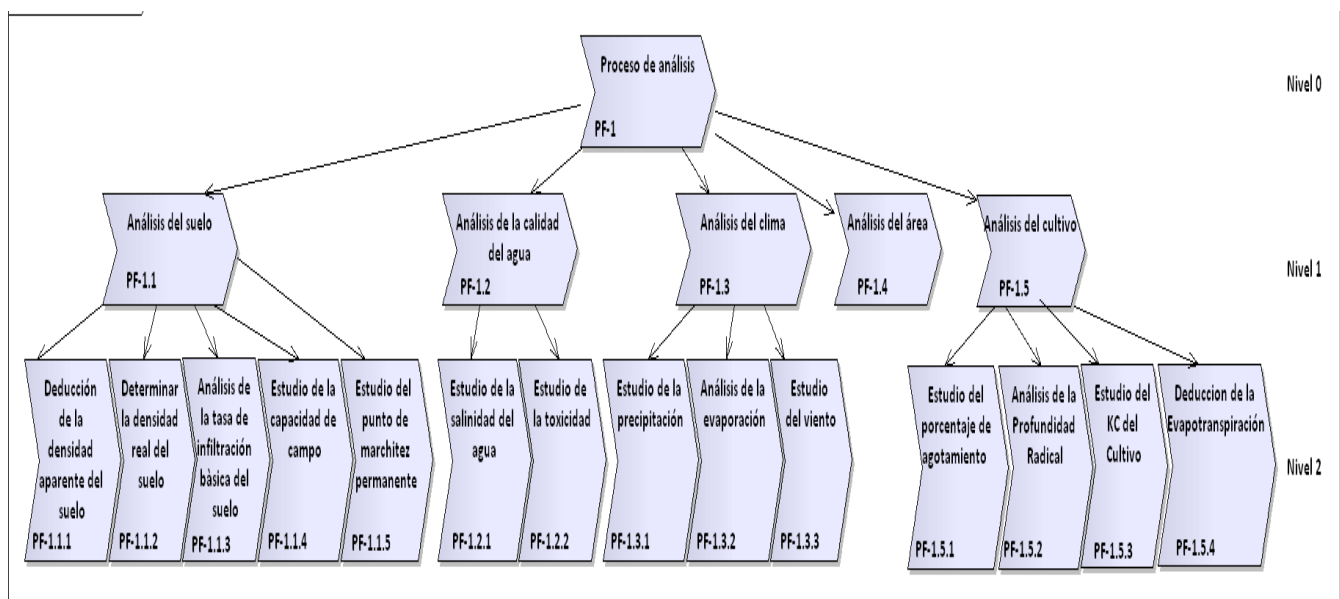


Figura 5. Diagrama de Jerarquía del Proceso de Análisis

3.2.2.- VISTA RELACIONAL DE PROCESOS AGRÍCOLAS

Posteriormente se procedió a desarrollar el diagrama de Vista Relacional de las áreas que intervienen en los procesos agrícolas, determinando de esta manera la forma de integración que deben conjugarse para brindar las funcionalidades adecuadas para la transferencia y disponibilidad de los conocimientos. A continuación se muestran en el Cuadro 2, los procesos primarios en cada una de las áreas productivas:

Cuadro 2. Procesos Primarios áreas Agrícolas

Cultivos	Suelos y Fertilización
<ul style="list-style-type: none"> - Zonificación de cultivos - Evolución de los cultivos - Evaluación de rendimiento de los cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de tipos de suelos para recomendación de cultivos - Evaluación de suelos para determinación de nutrientes - Formulación de planes para preparación de suelos para cultivos - Formulación de planes de Fertilización
Riego y Drenaje	Aguas
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del Tipo de riego para el cultivo - Evaluación de equipos para el cultivo - Diseño Hidráulico de Riego - Diseño Agronómico de Riego - Formulación de Planes de Riego 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación del nivel de calidad del agua, desde el punto de vista del cultivo, del suelo y del sistema de riego, bajo directrices de la FAO - Análisis interpretativo y recomendaciones para el uso de agua con fines agrícolas, animal y consumo humano. Clima <ul style="list-style-type: none"> - Captura y almacenamiento de datos climatológicos. - Emisión de reportes climatológicos por zonas agrícolas - Monitorización de parámetros medioambientales - Gestión de recursos hídricos. - Evaluación y seguimiento de agentes climáticos.
Unidad de Diagnostico Agrícola	Unidad de Estudio de Suelos y Aguas
<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y determinación de enfermedades en áreas médicas de entomología, fitopatología, taxonomía de malezas y sanidad animal - Estudios que manifiesten la situación actual y real de agentes patógenos y que apoyen la toma de decisiones para la erradicación de dichos agentes - Formulación de planes de fumigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de requerimientos de fertilización y/o enalado son estimados a través del muestreo de suelos y su posterior análisis químico - Estimación de la fertilidad de suelos de lotes. - Determinación de calidad de agua a través de su análisis.
Investigación Universitaria	Clima
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación y evaluación de prácticas de laboratorios con datos reales - Aplicación de estudios de investigación en las distintas áreas agrícolas - Desarrollo y seguimiento de proyectos en el área agronómica - Gestión de nuevas prácticas, procedimientos y conocimiento para el desarrollo agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> - Captura y almacenamiento de datos climatológicos. - Emisión de reportes climatológicos por zonas agrícolas - Monitorización de parámetros medioambientales - Gestión de recursos hídricos. - Evaluación y seguimiento de agentes climáticos

La figura 4 muestra el diagrama relacional de los distintos procesos que conforman el proceso productivo agrícola

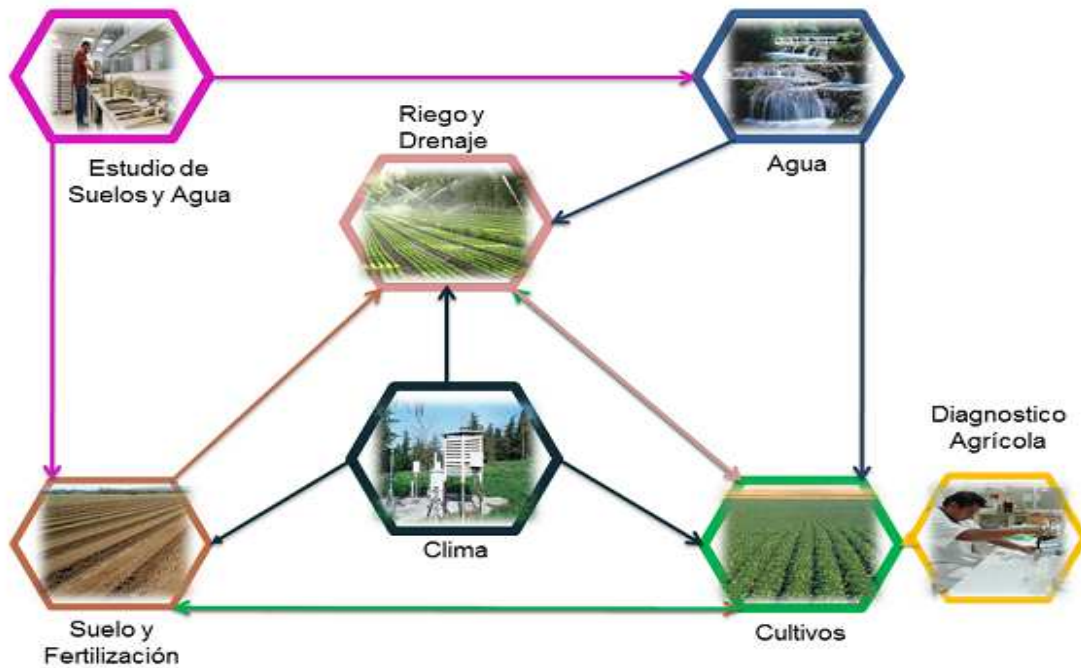


Figura 4. Vista Relacional de las Áreas de los procesos productivos

3.2.3.- DIAGRAMA DE VISTA DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Este diagrama de vista muestra la arquitectura en ejecución del sistema (figura 5); representando los dispositivos tecnológicos del sistema, los cuales están conectados a través de rutas de comunicación para crear redes de sistemas de complejidad arbitraria. El protocolo de comunicación, entre nodos, utilizado fue HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure), este sistema de transferencia de datos utilizara un cifrado basado en SSL/TLS (Secure Sockets Layer / Transport Layer Security) para crear un canal de cifrado más apropiado para el tráfico de información sensible.

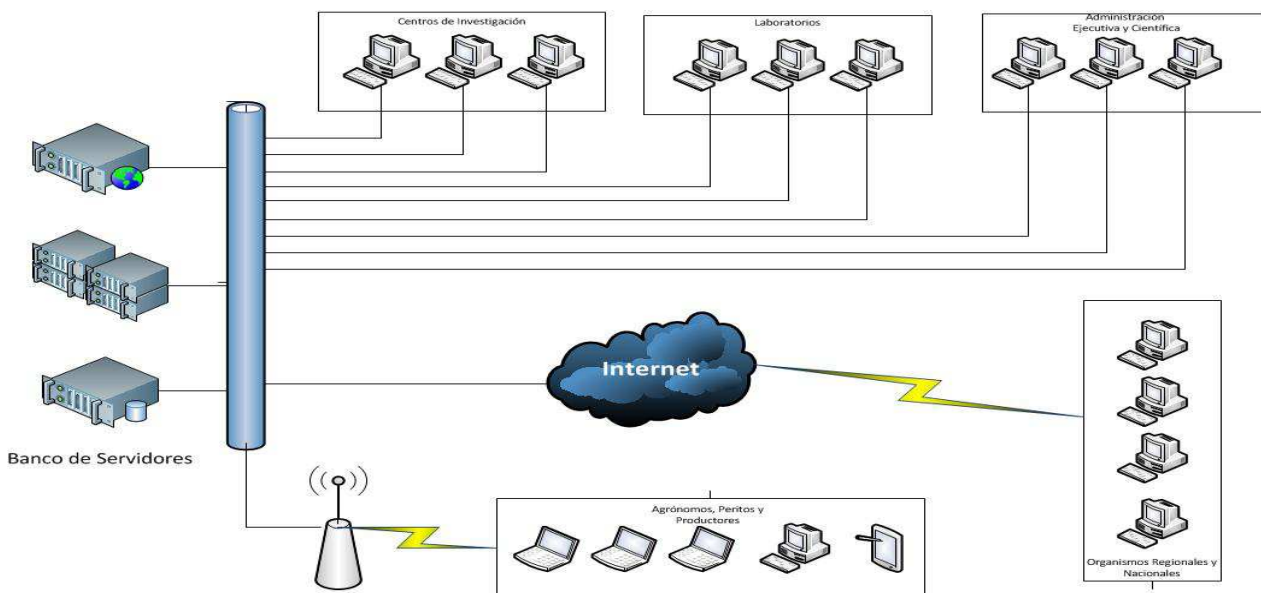


Figura 5. Diagrama de vista Plataforma Tecnológica

3.2.4.- MODELO DE ACTORES PARTICIPANTES

Todos los procesos de una organización son llevados a cabo por un grupo de personas o maquinas especializadas que son capaces de desarrollar actividades o tareas específicas, los cuales son conocidos como actores del negocio o de los procesos. Los actores poseen la responsabilidad de desempeñar un rol determinado, los cuales, poseen conocimientos y habilidades especializadas que fomenta la eficiencia en la ejecución de sus funciones o tareas asignadas. A continuación se señalan los actores participantes: Administrador Ejecutivo, Comité Científico, Investigadores, Instituciones Gubernamentales, Proveedores, Asesores y Técnicos agrónomos, Productores y Soporte Tecnológico.

4.- DISCUSIÓN

La utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha cambiado la forma de ver la eficiencia de cómo trabajan las organizaciones, permitiendo a estas avances significativos, pues automatizan los procesos operativos, suministrando una plataforma de datos muy necesaria para la toma de decisiones y en consecuencia una vital herramienta para obtener un mejor manejo de la información producida, para comprender y analizar los datos obtenidos y generar reportes muy detallados sobre las actividades que se desarrollan dentro de la mismas.

Los procesos técnicos agrícolas referidos al manejo óptimo, así como la aplicación de diversas técnicas dentro del ámbito productivo, aunado al manejo voluminoso de datos ha llevado necesariamente a tratar de obtener mecanismos que apoyen dichos procesos, no solo poder brindar y tener a disposición una base de datos que pueda servir a los propósitos fundamentales de los distintos productores. Las unidades de producción agrícola, presenta necesidades y requerimientos en el área de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) que puedan apoyar los procesos técnicos con mayor eficiencia, confiabilidad y seguridad.

Esta plataforma tecnológica permitirá integrar en un solo sitio todos los recursos informativos que han generado las instituciones de investigación agrícolas mediante el procesamiento con valor agregado de información pública organizada y difundida en un portal electrónico. Se deberán aprovecharse los incentivos del Estado, dentro de un marco institucional y normativo en que la política agrícolas gubernamental se fundamenta en las cadenas agro productivas, así como sus diversos actores: investigadores, técnicos, productores, procesadores, comercializadores y exportadores de productos.

Por lo tanto se requiere establecer y consolidar un sistema integrado y eficiente de información, fundamentado en una plataforma institucional de absoluta credibilidad y liderazgo, con la suficiente capacidad de gestión para desarrollar un proyecto interinstitucional de esta magnitud. Los siguientes principios son los que deben regir esta propuesta:

- La información generada ha de ser oportuna y confiable y poder transformarse en conocimientos útiles tanto para investigadores y usuario agrario.
- La información ha de difundirse, por ser un bien no excluyente de uso colectivo.
- Los ciudadanos interesados han de gozar de acceso fácil a dicha información.
- Deben adoptarse estándares y mejores prácticas dentro de un sistema compatible, definiendo categorías de información comunes a todas las instituciones participantes.

5. CONCLUSIONES

- Brindar del uso de las TIC, permitirá un canal para la divulgación y el intercambio de la información y transferencia de conocimiento relevante y actualizado que se requiere para enfrentar exitosamente el proceso de producción agrícola en el ámbito vegetal y animal.
- Se pudo constatar que existe una cuantiosa información científica y técnica en nuestro país la cual se encuentra dispersa en las diferentes instituciones de educación pública y privada la cual no se encuentra a disposición directa a través de una plataforma integrada e interactiva informática, así como en los distintos organismos relacionados con la investigación, tecnología y la innovación.

- El modelo permitirá colocar a disposición a investigadores, instituciones gubernamentales y productores de la región una plataforma tecnológica que difunda el conocimiento requerido para optimizar la producción agrícola nacional.
- Agro-Tic's será una plataforma de inteligencia competitiva de acceso público, abierto y gratuito que pone a disposición de la agroindustria información en distintos ámbitos, con el objetivo de desarrollar en cada sector inteligencia que permita fomentar la innovación y generar ventajas competitivas en innovación tecnológica.
- La plataforma actuará como puente facilitando el contacto entre los distintos actores del sector-productores, empresas, centros tecnológicos, universidades, y organizaciones públicas- favoreciendo el trabajo en red entre el sector público y privado.
- Los usuarios del sistema podrán acceder vía web a través de un portal, a la plataforma, teniendo la posibilidad de personalizar sus requerimientos de información y el despliegue de ésta, para optimizar la búsqueda de resultados para su utilización y la aplicación del conocimiento.
- Las universidades constituyen un foco generador de conocimiento el cual a través de medios tecnológicos e innovadores permita su disponibilidad a los interesados en la aplicación de los mismos

6.- REFERENCIAS

- Jacobson, G. Booch, & J.Rumbaugh (2006). El proceso unificado de desarrollo de software. Editorial Addison-Wesley
- Larman, C. Uml y Patrones (2004). Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Editorial Prentice-Hall
- Hernández, O. *Manual de Riego por Aspersión. Caracas* (1992).
- Thompson, L. (2002). "Los suelos y su fertilidad". Editorial Reverté. España
- Yague, J. (1998)."Técnicas de Riego". Caracas
- López, J. (1985).*El Diagnostico de suelos y plantas*. (4ta edición) España
- Montilva C., J. *Gray Watch- Método de desarrollo de software para aplicaciones empresariales*. Venezuela 2008
- Pastor, J. (s.f). *Usos de los sistemas de información en la organización*. Editorial UOC, p.11.
- Pettit, A. (2002). *Modelado y Simulación*. (1era edición). Barcelona- España
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) - <http://www.inia.gob.ve/>

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.