



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E**

**INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**PERIODO: MAYO – AGOSTO 2019**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

**DIAGRAMACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA BODEGA PARA LA  
ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN, EN LA EMPRESA  
ELECTCONSTRU S.A.**

**EGRESADO:**

**ANGEL OMAR RUIZ SALVATIERRA**

**TUTOR:**

**ING. CEVALLOS MONAR CARLOS ALFREDO, MAE**

**AÑO: 2019**

## **Introducción**

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), es una estrategia muy acertada para la sistematización de procesos productivos o de servicio, apoyándose principalmente en sistemas de información que ayudan a hacer más eficientes las organizaciones en un mundo empresarial cada vez más competitivo, donde la calidad de los productos y servicios hace una importante diferencia, en cuanto a ventajas comparativas y competitivas se refiere.

Por eso, al hablar de calidad, no se puede dejar de lado un aspecto tan importante como el proceso de gestión de las bodegas, el cual comprende subprocesos relacionados con el abastecimiento o compra, la recepción, el almacenaje, así como la entrega y/o distribución de los productos, para cumplir con los procesos productivos o la prestación de un servicio. También en la gestión de las bodegas, los sistemas informáticos han demostrado ser vitales para tener una mejor administración, control, suministro de información y apoyo en la toma de decisiones de los niveles gerenciales altos y medio.

Es por eso que en la presente investigación, se analizan los graves problemas que muestra la empresa ELECTCONSTRU S.A. en el manejo de sus bodegas y, por ende, en la gestión de inventario de los materiales y equipos que posee, debido a las siguientes circunstancias: la disposición que dan a esos materiales y equipos no es la más adecuada y todo el trabajo que hacen para su administración es manual; por tanto, al no tener ningún tipo de codificación de dichos activos, los datos e información se encuentran dispersa en diferentes lugares y formatos; igualmente, al no existir ningún control sobre los bienes adquiridos por la empresa, se desconoce su existencia y/o ubicación dentro de las bodega.

Bajo estas circunstancias, se podría decir que la empresa muestra un manejo ineficiente de sus procesos de gestión de las bodegas, razón por la cual se hace un campo de

estudio óptimo para ser analizado sistémicamente a fin de buscar una solución integral que ayude a organizar y sistematizar sus procesos y mejorar su desempeño, todo ello enfocado en las líneas de investigación que pauta la Facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo para el “Desarrollo de Sistemas de Información, Comunicación y Emprendimientos Empresariales y Tecnológicos”, bajo la sublínea de investigación “Desarrollo de Sistemas Informáticos” de la carrera Ingeniería de Sistemas.

Para alcanzar este objetivo, se empleó la modalidad de investigación de análisis de caso y, a través de la observación directa, una entrevista y una encuesta (bajo la técnica del cuestionario), se pudo explorar y analizar la situación actual en que se encuentra el almacén de materiales y equipos de la empresa ELECTCONSTRU S.A., como punto de partida para proponer cambios que ayuden a hacer más eficiente el trabajo dentro de sus bodegas (implementando el concepto de LayOut), y para recopilar información que contribuya a diagramar las principales estructuras de un software de gestión (bases de datos, requerimientos funcionales e interfases), para administrar y controlar el inventario de sus bodegas y suministrar información confiable y oportuna a la gerencia que facilite el trabajo diario y le ayude en la toma de decisiones.

Cabe señalar, que el investigador no encontró ninguna limitación para desarrollar el presente estudio, ya que por ser trabajador de esta empresa cuenta con experiencia y experticia sobre las labores que se efectúa en ELECTCONSTRU S.A. Además, contó con el aval de la Gerencia General para manejar la información y documentar la situación de las bodegas, teniendo muy pocas restricciones para el acceso a las fuentes de información.

## Desarrollo

La empresa ELECTCONSTRU S.A. es una empresa de servicios, cuya actividad económica principal es la prestación de servicios de instalación, mantenimiento y reparación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica, líneas de telecomunicaciones, redes informáticas y líneas de televisión por cable, incluidas líneas de fibra óptica y antenas parabólicas; asimismo, conexión de aparatos eléctricos, equipos domésticos y sistemas de calefacción radiante. Su sede se encuentra en la Parroquia Barreiro de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos, pero sus proyectos de electrificación pueden estar ubicados a lo largo y ancho del territorio nacional.

Dado su modelo de negocio, es de vital importancia tener una gestión óptima, tanto de sus bodegas como del inventario de materiales y equipos que se almacena en éstas, en virtud que el mismo exige tener disponibilidad de los elementos al instante que se requieren para cualquier proyecto, tal como recomienda (Mellado, 2015) en su investigación; también, se necesita trasladar dichos elementos, a veces por barco, hasta el lugar donde se radica algunos de los proyectos y, además, mantener un volumen adecuado de materiales para cubrir las demandas de dicho proyecto y minimizar el impacto de un incremento de los costos. Todo lo mencionado, cobra mayor importancia debido a que la gestión de la bodega es totalmente manual, no contando con ningún tipo de registro digitalizado, lo que hace el manejo administrativo y estratégico más complejo.

A este respecto, la organización (CONO-SER Capacitación, S/F) enfatiza las bondades de planificar los procesos de negocio, independientemente del tipo de empresa que sea (pública o privada, de servicio, manufactura o agricultura), destacando la estrecha relación que hay entre los proveedores, la bodega y la producción, a partir de las actividades de

planificación, organización y control, lo cual define el LayOut de las bodegas y sus movimientos, sirviendo de base para programar las entregas de los proveedores (p.11). Esta perspectiva toma en cuenta los aspectos medulares de la gestión de bodegas en beneficio de la empresa, pues controla posibles interrupciones en la prestación del servicio, en el caso de ELECTCONSTRU S.A., así como ociosidad en capacidad y mano de obra, deficiencias en el stock o encarecimiento de costos por sobre-stock.

Otro aspecto importante, y muy olvidado, en la gestión de las bodegas de ELECTCONSTRU S.A. es el de la seguridad. Este aspecto se refleja en la baja protección que la empresa dedica a las personas y los materiales y equipos que se almacenan y manipulan. Para ilustrar esta afirmación, se muestra en el Anexo 1 la bodega descubierta, donde se puede apreciar materiales y equipo no protegidos del deterioro que puede causar el clima, por ejemplo; también, en la bodega cubierta y la oficina, que se muestran en el Anexo 2, los materiales y equipos se encuentran en total desorden, tirados en el piso, no se usan estanterías ni se aplica ninguna técnica de apilamiento; tampoco, hay orden ni prioridad, según lo requiera la forma, el volumen, el valor o la actividad de entrega. Asimismo, no existe estrategia alguna para el aprovechamiento de los espacios ni se respetan las normas mínimas de seguridad en cuanto a la reserva de pasillos para caminar, demarcaciones o señalización.

Toda la situación expuesta, conforma el marco referencial para desarrollar el tema cuyo objetivo es: “Diagramar los procesos de la bodega para la elaboración de un Software de Gestión, en la empresa ELECTCONSTRU S.A.”. Para el cumplimiento de este objetivo, se propone el diseño de un sistema de información, que represente los procesos medulares de las bodegas, planteándose como principales requerimientos funcionales los siguientes: gestión de usuarios, para crear registros de los usuarios que tendrán acceso al sistema, reservando a cada uno los privilegios que le correspondan; gestión de artículos, para crear y administrar los

materiales y equipos que posea la empresa, especialmente lo referente a su codificación y ubicación en las bodegas; gestión de proveedores, con la idea de crear un registro de cada empresa a la cual se le solicita cotizaciones y/o se le compran los artículos, para automatizar los procesos de ingreso de artículos a la bodega; gestión de clientes, para crear un registro de cada entidad contratante, lo cual ayuda en la sistematización del inventario; asimismo, las estructuras de control propias de la gestión de inventarios para saber en todo momento cuál es el stock, de dónde viene, dónde está ubicado y hacia dónde va, esto es, un inventario en tiempo real, diseñando bases de datos con inventarios actuales e históricos de los materiales y equipos, así como poseer un módulo de carga de datos masiva que le permita al personal la carga de datos a partir de los catálogos creados en MS-Excel de forma manual. Entre los requerimientos no funcionales se estiman:

- Poseer una interfaz muy intuitiva, limpia y fácil de manejar, que sea accesible a todos los que usarán el sistema,
- Estar disponible 24x7,
- Uso de Software Libre,
- Utilizar la arquitectura MVC (modelo, vista, controlador), como base para dividir la funcionalidad de los objetos que participan en el mantenimiento y presentación de datos.

Como antecedente de la investigación, se puede mencionar a (Mellado, 2015) con su trabajo titulado “Análisis del estado actual de gestión de bodega en obras de construcción de edificación en altura”, expone los fundamentos de cómo debe funcionar una bodega eficiente y desarrolla un interesante modelo de bodega centralizada o en obra, para las construcciones de altura. Este antecedente amplió la visión de cómo podría ser más productiva la gestión de las bodegas de ELECTCONSTRU S.A. a través de una mejor organización de espacios.

(Alvarado Rivas, M., Cerritos Alfaro, L., Fuentes Romero, C. y Guzmán Rivera, L., 2010) en su investigación: “Sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería, desarrolló con el fin de optimizar la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración”, se empleó su análisis para conocer los requerimientos técnicos, operativos y de desarrollo de dicho sistema, a partir del análisis de la situación actual.

Para manejar apropiadamente el contexto, se indagaron algunas definiciones, como: **Bodega o Almacén**, que según (Medina, J. y Sánchez, C., 2016), es el espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales. Destacan los autores que una bodega o almacén puede servir como lugar de almacenamiento o de manejo de materiales, según la naturaleza de la empresa; en el caso de ELECTCONSTRU S.A., se usa como almacén.

**Funciones de una Bodega o Almacén.** De acuerdo a (Mora-García, 2010), las tres grandes funciones de una bodega son: minimizar el costo de las operaciones, prestar un adecuado servicio y apoyar a los procesos productivos de la organización, sea de bienes o de servicio; en ELECTCONSTRU S.A., se cumplen estas funciones, pero dado el estado de las bodegas, los costos de operación podrían ser altos, por lo que un sistema de información contribuiría a mejorar su organización y a minimizar costos.

**Aprovisionamiento.** En el Manual de (CONO-SER Capacitación, S/F) destaca que el aprovisionamiento es la “... adquisición de los materiales que ésta (la organización) necesita para la elaboración de sus productos, en las mejores condiciones posibles y con el menor costo.” (pág. 60), lo cual es válido para las empresas prestadoras de servicio que también cumplen la importante operación que contempla la gestión de compras y el almacenamiento de materiales, para satisfacer los requerimientos de sus clientes. Para ELECTCONSTRU S.A.

esta función se cumple normalmente, pero con fallas substanciales en el almacenamiento, ya que no aplican técnicas adecuadas de mantenimiento de stock, manteniendo materiales y equipos en pésimas condiciones, lo que acarrea: "... costos excesivos (mantenimiento, almacenaje, financieros, etc.) y disminuye la competitividad y redituabilidad de la empresa." (pág. 60)

**Lay-Out.** Explican (Medina, J. y Sánchez, C., 2016), que el Lay-Out consiste en la ordenación física de los elementos que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los Departamentos. En ELECTCONSTRU S.A., no hay una disposición eficiente de los elementos que favorezca a los fines de la empresa.

**Inventario.** (Montaño, 2009) destaca que el inventario es una partida del activo. Son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. El inventario de ELECTCONSTRU S.A. comprende productos terminados o mercancías para la venta, materiales, equipos, repuestos y accesorios para ser consumidos, mayormente, en la prestación de servicios a otros entes, mediante la ejecución de proyectos de electrificación.

**Control de inventario.** De acuerdo a (Montaño, 2009), el control del inventario es uno de los aspectos más importantes de la administración, el cual permite a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa. El control de inventario en ELECTCONSTRU S.A. no es atendido adecuadamente, ni poseen registros fehacientes, políticas o sistemas que le ayuden en esta tarea, lo cual es contrario a lo que señala el Manual de (CONO-SER Capacitación, S/F), que hace énfasis en las funciones del almacén y cómo éstas inciden directamente en el proceso de inventario, donde lo esencial está en: "...



almacenar y custodiar, los materiales que entran, clasificarlos atendiendo a diversas características y criterios y, por último, incorporarlos al proceso productivo.” (pág. 62)

**Codificación de materiales.** Este proceso es uno de los procesos más importantes en la gestión de una bodega debido que, gracias a la codificación, es posible localizar cada uno de los materiales y equipos existentes dentro del espacio de almacenaje. En este aspecto, el Manual de (CONO-SER Capacitación, S/F), tiene recomendaciones puntuales para cumplir ese objetivo: “a. Localización física del producto dentro de la empresa. b. Identificación del material, pues debe existir una correspondencia biunívoca entre el código asignado y el material que representa.” (pág. 62)

**Sistema de Información.** (Montaño, 2009) destaca el valor de un sistema de información, definiéndolo como un conjunto de funciones, componentes o elementos que interactúan entre sí con la finalidad de apoyar la toma de decisiones, coordinación, análisis de problema, visualización de aspectos complejos y el control de una organización.

En cuanto al Marco Metodológico utilizado para desarrollar el estudio, se cita a Arias, mencionado por (Palella, S. y Martins, F., 2003), que el tipo de investigación se refiere: “Al grado de profundidad con que se aborda el objeto o fenómeno.” (p. 86) En este sentido, bajo la modalidad de proyecto factible, se realizó una investigación de campo de tipo descriptivo. Con relación a lo señalado y de acuerdo con lo establecido por (Tamayo, 2002), la investigación descriptiva comprende: “... la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.” (p. 46)

En este sentido, el investigador concuerda con los autores antes citados, ya que el propósito de la investigación se centró en diagnosticar la situación actual de la empresa ELECTCONSTRU S.A., en cuanto al estado físico y gestión de los procesos de sus bodegas de lo cual se obtuvo un diagrama de flujo y un registro de observaciones para modelar el Lay-Out actual de las bodegas y oficina; también se efectuó una entrevista para conocer los detalles del manejo y la disposición de sus materiales y equipos y, finalmente, un cuestionario para conocer las necesidades de información que servirán de guía para el modelado del sistema de inventario.

En relación a los individuos que constituyen el objeto de esta investigación, (Pineda, B., De Alvarado, E. y De Canales, F., 1994) definen Población como: “El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros”; por otro lado, la Muestra, la definen como: “Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación.” (pág. 108)

Para ELECTCONSTRU S.A. la población está representada por cinco personas, que son el Gerente General, el Supervisor y tres empleados, ya que el resto de los trabajadores son contratados a destajo por proyecto. De esta forma, por tratarse de un número reducido de personas, se empleará diseño de muestreo censal para aplicar el cuestionario que, como ya se indicó, servirá para estimar las necesidades de información para el modelado de su inventario. De acuerdo a (Sabino, 1992), es posible aplicar un muestreo censal: “Cuando se recaba información a todas las personas que están involucradas... Son sumamente útiles porque a través de ellos tenemos una información general de referencia, indispensable para casi cualquier trabajo de indagación social posterior...” (pág. 77)

Finalmente, en cuanto a la presentación de los resultados obtenidos, se utilizó en primera instancia una técnica cualitativa para analizar la información obtenida en la entrevista realizada al Gerente General de ELECTCONSTRU S.A., la cual se muestra en la Tabla 1.

**TABLA 1**  
*Entrevista dirigida al Gerente General de la empresa ELECTCONSTRU S.A.,  
Ing. Ángel Maliza*

| <b>PREGUNTAS</b>   | <b>RESPUESTA</b>  |
|--|---|
| ¿Podría suministrar información jurídica sobre la empresa?   | Si. Para comenzar la razón social de la empresa es ELECTCONSTRU S.A. y fue fundada el 17 de abril de 2009, como Sociedad Anónima con RUC 0992617365001 (Anexo 3), clasificada como proveedora de bienes o servicios al estado y con dirección fiscal en Calle 3, a dos cuerdas del SCU Abdon Calder, Parroquia Barreiro de la ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.<br>Es una empresa de servicios, cuya actividad económica principal es la prestación de servicios de instalación, mantenimiento y reparación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica, líneas de telecomunicaciones, redes informáticas y líneas de televisión por cable, incluidas líneas de fibra óptica y antenas parabólicas; asimismo, conexión de aparatos eléctricos, equipos domésticos y sistemas de calefacción radiante |
| ¿Cuántas bodegas posee la empresa?   | Tiene dos bodegas. Una, abierta a la intemperie, con maquinarias y equipos o materiales pesados y otra, en un espacio cerrado, con materiales de menores dimensiones, que deben ser protegidos de la corrosión.   |
| De acuerdo a la actividad económica de la empresa, ¿podría dar información sobre los materiales y equipos que almacena en las bodegas?             | Se almacenan materiales eléctricos como: luminarias, postes, transformadores, bobinas de cables, abrazaderas, pernos, aisladores, herrajes de todo tipo, herramientas, medidores de energía eléctrica, cajas de protección para medidores, conectores. También se tiene equipos y maquinarias, como grúas y camiones, entre otros   |
| ¿Cómo llegan los materiales y equipos al almacén?  | Al comprar, a las fábricas o a los distribuidores, éstos se ocupan de transportarlos en camionetas, camiones o en plataformas, dependiendo del tipo de material, hasta las bodegas de ELECTCONSTRU S.A. Junto con la entrega física del material, se recibe una Guía de Remisión donde se hace constar el tipo y cantidad de material entregado, lo que es utilizado para tener un control del inventario de cada bodega  |
| Ya una vez dentro de la bodega, ¿dónde coloca los materiales: en estanterías o apilados, en patios o áreas descubiertas, bajo techo, etc.?         | La empresa no usa ninguna técnica de almacenamiento. Todo el material está en el piso y estibado en sus respectivas cajas (si es un material que viene en cartón); los materiales más pesados y grandes se los coloca en una bodega a la intemperie, en patios o áreas descubiertas   |
| ¿Cómo sale la mercancía del almacén? ¿Usa alguna técnica de control de inventario para ello?   | El material que va saliendo a cada sector donde se desarrollan los proyectos de electrificación, que es donde serán instalados, es transportado en camionetas, camiones o en la grúa (postes, transformadores y bobinas de cables). La empresa no utiliza ninguna técnica de control de inventario ni posee ninguna documentación para controlar la salida de materiales, equipo y maquinarias de las bodegas   |
| ¿Cómo controla lo que entra y lo que sale de las bodegas?  | Todo control se hace manual y, al final de cada contrato, al momento de realizar la liquidación de material, se determina si todo el material fue usado o no, y de allí es trasladado de nuevo a las bodegas de la empresa o se contabiliza y clasifica para devolverlo a la entidad contratante  |
| ¿Los artículos que almacena necesitan de algún cuidado especial? ¿Tienen alguna restricción para ser almacenados? ¿Necesitan de un lugar especial? | La mayoría de los materiales solo necesitan un lugar seco, para evitar la corrosión. No hay ningún tipo de restricción para almacenarlos, por ejemplo, donde se guarda el material que son bobinas de cable y transformadores que se puede poner a la intemperie se ponen en el solar vacío junto a la oficina que se usa de garaje de los carros, sin techo sin nada. Los materiales más pequeños que se oxidan o se dañan con el agua, se colocan en el segundo piso de la bodega y ahí están en el piso sin ningún control ni registro de nada   |
| ¿Es eficiente el método usado?   | Por ser el único método utilizado y por estar familiarizado con él, se considera eficiente, aunque en el transcurso de los trabajos es complicado saber el stock de los herrajes de una manera rápida y sin tener que ir a las bodegas a contarlos uno a uno  |
| ¿Cómo cree que sería más   | Sería más eficiente si se puede saber al instante la cantidad de material que   |

|  |  |
|--|--|
| eficiente?   | se encuentra en cada bodega y el lugar exacto de su ubicación  |
| ¿Usa algún tipo de codificación para los materiales, equipos y/o maquinarias?  | No existe ningún tipo de codificación  |
| ¿Usa algún tipo de control de inventario, tipo LIFO o FIFO?  | No existe ningún tipo de tipo de control de inventario   |
| ¿Cómo le gustaría que el inventario se clasificara: por familia, por proveedor, por producto? ¿Qué elementos agregaría al código de cada producto para hacerlo manejable en un sistema de información? | Creo que sería muy eficiente tener una clasificación por artículos y emplear las iniciales de cada nombre del material en la codificación, así como una referencia de su ubicación en la bodega, para ubicarlo con más precisión |
| En base a su experiencia, ¿Cree que la empresa ELECTCONSTRU S.A., requiere el diseño de un software de control de inventario para sus bodegas?   | Sin duda, sería de gran utilidad poder tener un control automatizado de la entrada y salida de mercancía a las bodegas, así como del inventario de materiales y equipos, que constituyen un capital valioso de la empresa        |

*Fuente: Entrevista dirigida al Gerente General de la empresa ELECTCONSTRU S.A., Ing. Ángel Maliza*

*Elaborado por: A. Omar Ruiz S. (2019)*

**(Anexo 4)**

A partir de esta entrevista se procedió a hacer una observación directa a las bodegas y a diseñar el proceso de entrada y salida de materiales y equipos, utilizando un diagrama de flujo de los procesos. Cabe señalar que para (Hernández, S.; Fernández C. y Baptista L., 2003), este tipo de análisis es definido como: "... un método que busca obtener información de sujetos, comunidades, contextos, variables o situaciones en profundidad, asumiendo una postura reflexiva y evitando a toda costa no involucrar sus creencias o experiencia." (pág. 451)

De esta forma, en el Anexo 6 se puede observar el LayOut de ELECTCONSTRU S.A., donde se aprecian la oficina y las bodegas techada y descubierta. En el modelo se representa la ordenación física de los espacios y elementos que usa la empresa para la prestación de sus servicios, los cuales, según lo observado, fueron surgiendo de acuerdo a las necesidades de crecimiento de la empresa y no de acuerdo a una planificación o estudio previo.

Es obvio que tampoco existe en estas bodegas la noción de gestión de almacenamiento, definida por (Orduña, 2011) como: “Es un proceso logístico que se encarga de planificar y controlar las operaciones de distribución interna del producto dentro de la bodega, así como lo referente a las operaciones de empaque embalaje y embarque del producto.”, pudiéndose notar una situación crítica en cuanto a orden y seguridad se refiere, lo que deriva en una marcada ineficiencia para la entrega de los materiales y equipos, total ausencia de seguridad industrial en las operaciones que se realizan en las bodegas, mal uso de las zonas de almacenamiento y pésima distribución de los materiales y equipos lo que conduce a problemas de manipulación, posible pérdida de artículos por no usar antes del vencimiento y retrabajo.

En la Figura 1, se muestra el diagrama de flujo que se obtuvo al hacer seguimiento a los procesos que se efectúan en ELECTCONSTRU S.A., desde los diferentes departamentos, para conocer cómo entran y cómo salen los materiales y equipos (señalados como M/E en el diagrama y en la explicación) a las bodegas (Sommerville, 2005):

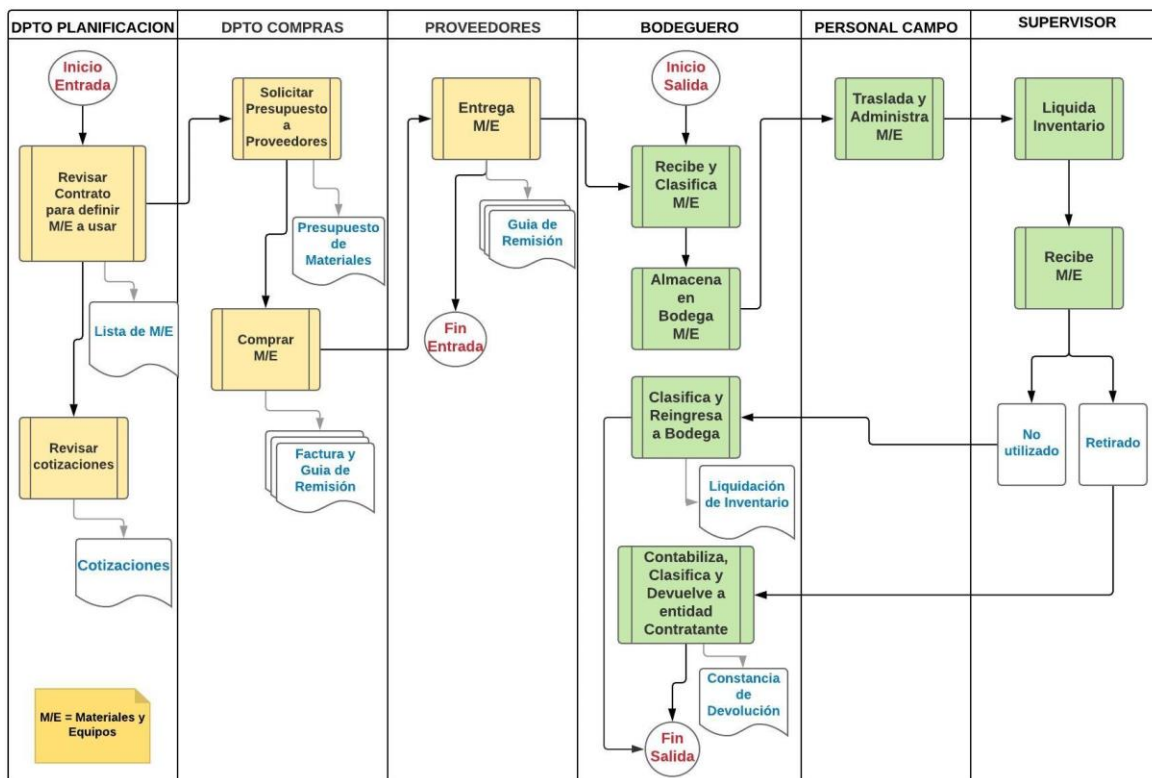


Figura 1. Diagrama de flujo de los procesos de gestión de las bodegas de ELECTCONSTRU S.A.

De manera práctica, se observa en los tres primeros carriles el proceso de entrada de M/E que comienza con la revisión de los contratos firmados para definir los M/E a comprar, para ello se revisan las cotizaciones y se solicita un presupuesto a los Proveedores, para proceder a comprar y esperar su entrega. Vale señalar, en todo este proceso, la empresa solo elabora un listado de M/E extraído de los contratos para saber lo que debe comprar; el resto de documentación es generada por el proveedor y utilizada por ELECTCONSTRU S.A. como guía para orientarse, es decir, no existe ningún registro propio que alimente el proceso de entrada de M/E a las bodegas. Para la salida de materiales existe igual forma errónea de trabajar, los M/E salen de las bodegas y no existe ningún registro o documentación para controlarlos hasta finalizar el proyecto y se debe contabilizar para poder liquidar el inventario y definir qué material será no utilizado y reingresa a las bodegas, o retirado por la entidad contratante, en cuyo caso si se hace una constancia de devolución del material y termina el proceso.

Como aporte a esta parte del análisis, se decidió elaborar un nuevo LayOut, el cual se puede apreciar en el Anexo 6, con la organización básica que deberían tener los espacios para colocar adecuadamente los materiales y equipos dentro de las bodegas, ayudando a mejorar la distribución y haciendo más eficiente y más segura la gestión de almacenamiento.

Asimismo, en la Figura 2, se muestra el diagrama de flujo de procesos propuesto para ELECTCONSTRU S.A., incorporando la documentación que es necesaria generar en cada etapa para poder mantener controlado el proceso de entrada y salida de M/E en las bodegas hasta la devolución de materiales cuando se pone el finiquito del proyecto, lo cual es muy necesario para mejorar el flujo de materiales y controlar los artículos para prevenir robos, obsolescencia o desperdicios, ayudando a: incrementar la eficiencia en la gestión de las

bodegas, complementar la información del software a modelar y a hacer de ésta una empresa más competitiva. En este diagrama se han destacado los formatos diseñados para tal fin (basados en el estudio realizado por (Orduña, 2011)) y se indica la etapa del flujo donde se incorporan, con letras en color rojo, señalando la presencia de los formatos (Ver Anexo 7).

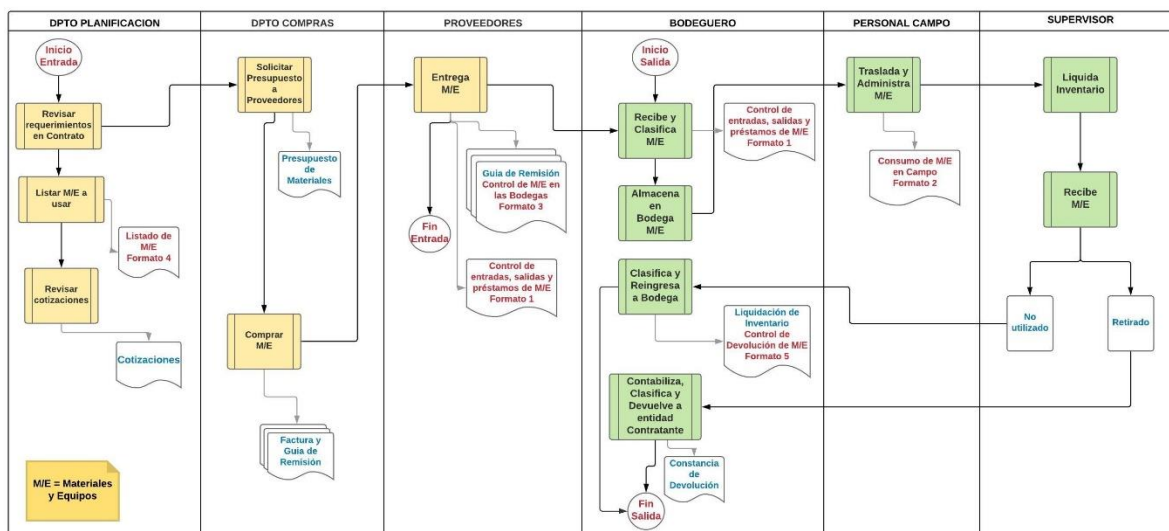


Figura 2. Diagrama de flujo de los procesos, con incorporación de Formatos propuestos para la gestión de las bodegas de ELECTCONSTRU S.A.

Dando continuidad a la presentación de los resultados, en segunda instancia, se usó una técnica cuantitativa para analizar los datos obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario a la muestra indicada anteriormente. Estos datos se muestran en la Tabla 2 y, de acuerdo a lo señalado por (Sabino, 1992), el análisis cuantitativo es: “Una operación que se efectúa, con toda la información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procesamiento que ya se le habrá hecho, se nos presentará como un conjunto de cuadros y medidas, con porcentajes ya calculados” (pág. 110).

**TABLA 2**  
*Encuesta dirigida al Gerente General, el Supervisor y tres empleados de ELECTCONSTRU S.A.*

| PREGUNTAS   | ANÁLISIS  |
|---|---|
| 1. ¿Cree usted que la empresa ELECTCONSTRU S.A. necesita el apoyo de un | Para este reactivo, la respuesta unánime (100%) es la confirmación de que la empresa ELECTCONSTRU S.A. requiere y necesita un software de control de inventario que apoye la organización y |



|   |  |
|---|--|
| software de control de inventario?  | valoración de sus activos para poder hacer un trabajo más eficiente  |
| 2. ¿Cómo cree que debe clasificarse el inventario?  | Un gran porcentaje de los entrevistados (80%) está de acuerdo con que el inventario se clasifique por familia, lo que daría la ventaja de dar una mejor organización a los materiales y equipos, al poder tener un índice maestro o general con la clasificación por familia con sus respectivas subdivisiones internas. Un 20% de los entrevistados opina que sería conveniente hacer una clasificación por producto, lo cual haría más particular el inventario al tener en detalle cada material o equipo. Nadie se inclinó por la opción de una clasificación por proveedor, quizá por la gran cantidad de proveedores de los que se obtiene un mismo producto |
| 3. ¿Cuál es el nivel de instrucción de los trabajadores de ELECTCONSTRU S.A.?                               | El grado de instrucción de la población es un elemento fundamental a la hora de diseñar un sistema de información, ya que -como principio- éste debe ser accesible a cualquier nivel. De esta forma, al preguntar sobre este rubro se pudo conocer que el grado mínimo de instrucción de los entrevistados es Bachiller (60%), seguido de TSU e Ingeniero (20% cada uno), lo que se supone es una gran fortaleza para la comprensión y gestión del sistema   |
| 4. ¿El personal de ELECTCONSTRU S.A. tienes conocimiento en el manejo de computadoras?                      | La totalidad de los entrevistados (100%) manifiesta tener conocimiento en el manejo de computadoras, lo cual también es una gran fortaleza para la implementación de un sistema de información que apoye la gestión de inventario y, por ende, el manejo eficiente de las bodegas de ELECTCONSTRU S.A.   |
| 5. ¿El personal de ELECTCONSTRU S.A. posee experiencia en el manejo de algún sistema de inventarios?        | En este reactivo, se puede apreciar que no toda la población entrevistada posee experiencia en el manejo de algún sistema de inventarios. En este caso una importante mayoría (60%) no posee este conocimiento, por lo que se hace necesario dotar al sistema de características como la usabilidad, de manera tal que sea fácil de usar y muy intuitivo   |
| 6. ¿Qué elementos agregaría al código de cada producto para hacerlo manejable en un sistema de información? | En esta pregunta, al brindar varias alternativas para hacer manejable la codificación de cada producto en un sistema de información, la gran mayoría de los entrevistados se decantó por un código constituido por la familia, la subfamilia y alguna secuencia numérica (80%), frente a la ubicación en estaría (20%), código numérico secuencial y cualquier otro método (ambos con 0%). Se infiere que este tipo de codificación es preferida por la organización que brinda al poder agrupar los materiales y equipos de ELECTCONSTRU S.A. por características comunes y luego llegar a muy buenos niveles de detalle a través de una secuencia numérica       |

*Fuente: Encuesta dirigida al Gerente General, el Supervisor y tres empleados de ELECTCONSTRU S.A.  
Elaborado por: A. Omar Ruiz S. (2019)*

**(Anexo 8)**

Basado en el análisis precedente, que se puede apreciar en detalle en el Anexo 9, se hicieron inferencias para tener nociones sobre los requerimientos funcionales básicos que ayuden a diagramar los procesos de la bodega, en aras de elaborar un software de gestión que, conjuntamente con las mejoras propuestas para los espacios físicos, contribuya a llevar orden en la administración de sus almacenes y, por extensión, a la gestión de su inventario,

contribuyendo a mejorar la planificación y la prestación de servicios, así como a la satisfacción del cliente.

Partiendo de la idea que se requiere el software de gestión, un punto de interés se focaliza en la codificación de los materiales y equipos en el sistema de información, la cual se quiere que sea un código constituido por la familia, la subfamilia y alguna secuencia numérica. De esta forma, tomando como referencia la codificación alfanumérica expuesta en (CONO-SER Capacitación, S/F), se usará el siguiente esquema: (a) Agrupar los artículos bajo la denominación de la familia; (b) Dentro de la familia, crear subfamilias; (c) Asignar un código en función de algún parámetro específico o características del artículo; (d) Indicar en qué bodega de la empresa se encuentra; (e) Asignar al código una referencia de su ubicación en la bodega; así, por ejemplo, para la luminaria, importada de USA, de 1.000 Watts, que está en la bodega B (techada), sería: LUM-USA-001B010.

Ya definido el código y obtenidos algunos requerimientos importantes, se procedió a elaborar el Modelo Conceptual para representar las nociones de los objetos que componen el mundo real y muestra una visión muy simplificada de lo que será el sistema (Sommerville, 2005), así como el modelo lógico para explicar la estructura de datos que usará el sistema. Tomando como referencia el sistema desarrollado por (Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B., y Vidal, O., 2011), se modelaron los campos requeridos para el catálogo de artículos y del resto de catálogos necesarios para la gestión de las bodegas y el inventario, además de seguridad del sistema; estos son: catálogo de usuarios, catálogo de bodegas, catálogo de proveedores y catálogo de clientes, incluyendo el proceso de normalización de las bases de datos, para prever un mejor acceso a los datos al momento de realizar búsquedas, desplegar reportes y las labores de almacenamiento. Todos los modelos elaborados para cumplir con el objetivo de

diagramar los procesos de las bodegas, para elaborar un software de gestión, se encuentran en el Anexo 10.

A partir del modelo lógico, se diseñaron la carta de navegación y las interfaces del sistema. De esta forma, se modelaron interfaces para cada uno de los catálogos: usuarios, artículos, inventario, proveedores, clientes, catálogos y respaldos, los cuales también se pueden visualizar en el Anexo 10.

Finalmente, se puede decir que los modelos han sido utilizados como abstracción de la realidad, para representar y diagramar las características esenciales del software de gestión, tomando en cuenta la estrecha relación que hay entre los elementos involucrados en el proceso de prestación de servicio de ELECTCONSTRU S.A., cuales son: usuarios, proveedores, clientes, el stock y el inventario, en la administración y control de los materiales y equipos como subprocesos relacionados con el abastecimiento o compra, la recepción, el almacenaje, así como la entrega y/o distribución de dichos productos.

## **Conclusiones**

Al finalizar esta investigación, se puede afirmar que el objetivo planteado fue cumplido en su totalidad ya que se logró diagramar los procesos que se ejecutan en las bodegas de ELECTCONSTRU S.A., para sentar las bases para el desarrollo de un software de gestión, adaptado a los requerimientos de la empresa, para facilitar el manejo de materiales y equipos, así como los procesos administrativos relacionados con su inventario.

En este sentido, a través de un análisis de la situación actual de las bodegas, se logró obtener información relevante para mejorar los procesos de entrada y salida de los materiales, elaborando formatos personalizados para documentar dicho proceso y recomendando su utilización en diversas etapas del mismo, para evitar la pérdida o robo de materiales y equipos durante su manejo antes, durante y después de la ejecución de los proyectos.

Asimismo, se analizó la planta física de las bodegas y la distribución de los materiales y equipos (LayOut), para recomendar una distribución más adecuada donde se observen principios mínimos para manejar los materiales, además fomentar la seguridad y resguardo de personas y bienes, a través de una buena disposición de los artículos, conveniente ventilación e iluminación de las bodegas, además de señalización para evacuación en caso de emergencia.

Con respecto a la diagramación del software, se modelaron los procesos de gestión de las bodegas tomando en cuenta la “cadena logística” (Manual (CONO-SER Capacitación, S/F), que da importancia a todos los elementos involucrados en el proceso de prestación de servicio de ELECTCONSTRU S.A., estos son: usuarios, proveedores, clientes, el stock y el inventario de materiales y equipos, para satisfacer los requerimientos determinados a través de la metodología de investigación, presentando la carta de navegación del sistema con las principales funcionalidades, los modelos de dominio y de clase, las tablas de datos y algunas interfaces, como parte de la propuesta de software de gestión para la compañía.

## Bibliografía

- Alvarado Rivas, M., Cerritos Alfaro, L., Fuentes Romero, C. y Guzmán Rivera, L. (2010). *Sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*. El Salvador: Engineer thesis, Universidad de El Salvador.
- Ariza, M. y Gandini, L. (2012). El análisis comparativo cualitativo como estrategia metodológica. *Instituto de Investigaciones sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México*.
- CONO-SER Capacitación. (S/F). *Manual de administración y gestión de bodega y almacenaje*. Chile: Fundación CONO-SER.
- Hernández, S.; Fernández C. y Baptista L. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Tercera Edición. McGraw-Hill.
- Medina, J. y Sánchez, C. (2016). *Plan de mejoramiento logístico para los procesos de almacenamiento y despacho de la empresa CONSTRUVARIOS SAS*. Colombia: Tesis de Grado No publicada: Universidad de Santander.
- Mellado, B. (2015). *Análisis del estado actual de gestión de bodega en obras de construcción de edificación en altura*. Chile: Tesis de grado no publicada: Universidad de Chile.
- Montaño, R. (2009). *Diseño de un sistema de control del inventario para la empresa inversiones Miwill, C.A., Maturin Estado Monagas*. Maturin, Venezuela: Tesis de Grado No publicada: IUTIRLA, .
- Mora-García, L. (2010). *Gestión Logística Integral*. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones, 2010, p.6. ISBN: 978-958-648-572-2.
- Orduña, C. (2011). *Apoyo logístico en la gestión de almacenamiento e inventarios de materiales eléctricos y materiales de fundición de concreto*. Colombia: Trabajo de Grado No publicado: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Palella, S. y Martins, F. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. Caracas; Venezuela:: 2a. ed.. FEDUPEL, 2006. ISBN: 980-273-445-4.
- Pineda, B., De Alvarado, E. y De Canales, F. (1994). *Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud*. Washington, USA: Segunda edición. Organización Panamericana de la Salud.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas, Venezuela: Ed. Panapo, Caracas, 216 págs.

Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B., y Vidal, O. (2011). Sistema de Información para el control de Inventarios del Almacén del ITS. *ConCiencia Tecnológica*, ISSN-e 1405-5597, N°. 41 (enero-junio), 2011, págs. 41-46, 41-46.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de Software*. Madrid, España: Pearson Educación S.A. 7ma. ed, .

Tamayo, M. (2002). *El proceso de la Investigación Científica*. México DF: Editorial Limusa S.A. de CV Grupo Noriega Editores.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

# ANEXOS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**ANEXO 1**  
**Bodega descubierta de ELECTCONSTRU S.A.**



Aspecto de la bodega externa donde almacenan materiales de forma inadecuada y sirve de estacionamiento de vehículos







**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

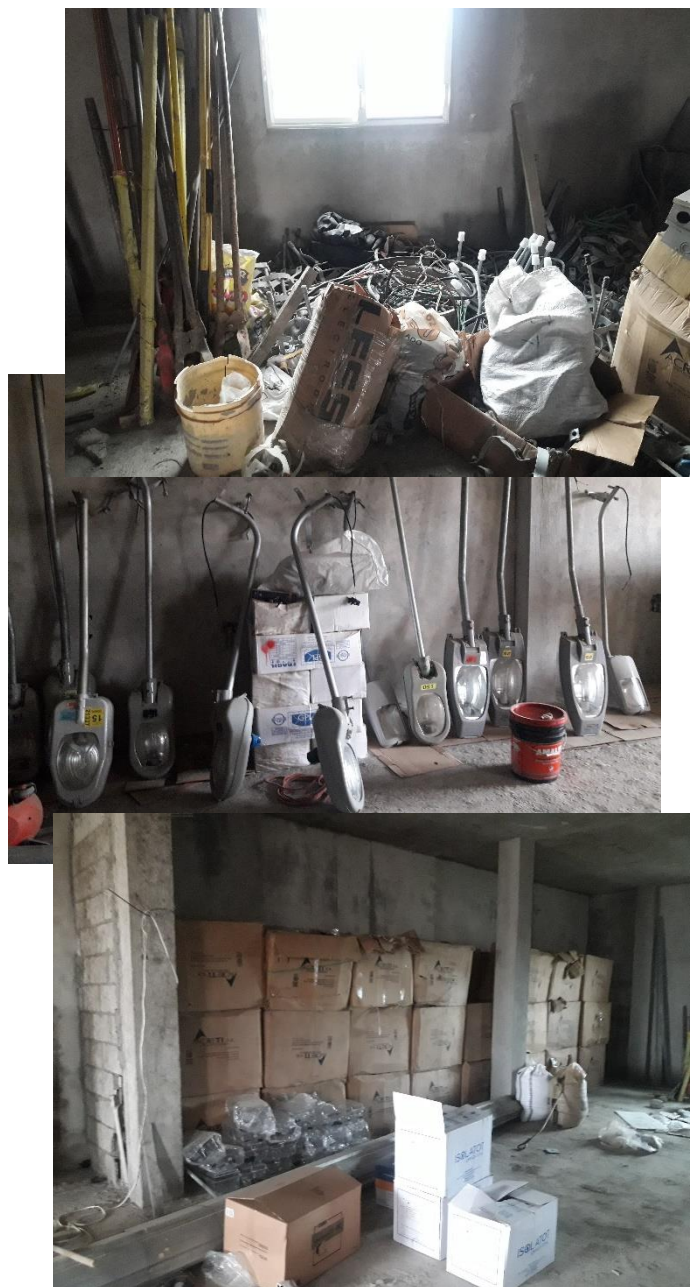
**ANEXO 2**  
**Oficina y Bodega techada de ELECTCONSTRU S.A.**



Aquí se aprecian detalles de la bodega techada y cubierta. Los materiales están tirados por todas partes sin ningún criterio de almacenamiento.



Otra vista de la bodega techada y cubierta. Se aprecia materiales y equipos expuestos al polvo y al calor y luz del sol. Los materiales embalados están arrumados sin estanteria



Aquí se muestran detalles de la oficina. Este si es un espacio cómodo, desde donde se hacen las grandes labores de planificación y ejecución de los proyectos






**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**



**ANEXO 3**  
**RUC de ELECTCONSTRU S.A.**

| REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES<br>SOCIEDADES   |                               | <b>SRI</b><br><i>...le hace bien al país!</i> |            |
|--|-------------------------------|---|------------|
| <b>NÚMERO RUC:</b>   | 0902617365001                 |   |            |
| <b>RAZÓN SOCIAL:</b>   | ELECTCONSTRU S.A.             |   |            |
| <b>NOMBRE COMERCIAL:</b>   |                               |   |            |
| <b>REPRESENTANTE LEGAL:</b>  | MALIZA CRUZ ANGEL PAUL        |   |            |
| <b>CONTADOR:</b>   | MALTA GARCIA SILVIA ELIZABETH |   |            |
| <b>CLASE CONTRIBUYENTE:</b>  | OTROS                         | <b>OBLIGADO LLEVAR CONTABILIDAD:</b>          | SI         |
| <b>CALIFICACIÓN ARTESANAL:</b>   | SN                            | <b>NÚMERO:</b>                                | SN         |
| <b>FEC. NACIMIENTO:</b>  |                               | <b>FEC. INICIO ACTIVIDADES:</b>               | 17/04/2009 |
| <b>FEC. INSCRIPCIÓN:</b>   | 07/05/2009                    | <b>FEC. ACTUALIZACIÓN:</b>                    | 13/07/2015 |
| <b>FEC. SUSPENSIÓN DEFINITIVA:</b>   |                               | <b>FEC. REINICIO ACTIVIDADES:</b>             |            |
| <b>ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL</b>   |                               |   |            |
| SERVICIOS DE INSTALACION MANTENIMIENTO Y REPARACION DE APARATOS DE DISTRIBUCION Y CONTROL DE LA ENERGIA ELECTRICA  |                               |   |            |
| <b>DOMICILIO TRIBUTARIO</b>  |                               |   |            |
| Provincia: LOS RIOS Canton: BABAHOYO Parroquia: BARREIRO Ciudadela: BARREIRO NUEVO Calle: TRES Numero: SN Referencia ubicación: A DOS CUADRAS DE LA ESCUELA ABDON CALDERON Celular: 0994102003 Telefono Trabajo: 052733810   |                               |   |            |
| <b>DOMICILIO ESPECIAL</b>  |                               |   |            |
| SN   |                               |   |            |
| <b>OBLIGACIONES TRIBUTARIAS</b>  |                               |   |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>* ANEXO ACCIONISTAS, PARTICIPES, SOCIOS, MIEMBROS DEL DIRECTORIO Y ADMINISTRADORES</li> <li>* ANEXO DE DIVIDENDOS, UTILIDADES O BENEFICIOS - ADI</li> <li>* ANEXO RELACION DEPENDENCIA</li> <li>* ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO</li> <li>* DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA SOCIEDADES</li> <li>* DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE</li> <li>* DECLARACIÓN MENSUAL DE IVA</li> </ul> |                               |   |            |
| <b># DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS</b>   |                               |   |            |
| # DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS  | 3                             | ABIERTOS                                      | 1          |
| JURISDICCIÓN   | 1.ZONA 5 LOS RIOS             | CERRADOS                                      | 2          |
|   |                               |   |            |
| Código: RIMRUC2016000519068  |                               |   |            |
| Fecha: 19/05/2016 01:37:02 AM  |                               |   |            |



## REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES



**NÚMERO RUC:** 0902617385001  
**RAZÓN SOCIAL:** ELECTCONSTRU S.A.

### ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS

|  |                                 |                                     |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|
| <b>No. ESTABLECIMIENTO:</b> 001  | <b>Estado:</b> ABIERTO - MATRIZ | <b>FEC. INICIO ACT.:</b> 17/04/2009 |
| <b>NOMBRE COMERCIAL:</b>   | <b>FEC. CIERRE:</b>             | <b>FEC. RENUNCIO:</b>               |
| <b>ACTIVIDAD ECONÓMICA:</b>  |                                 |                                     |
| SERVICIOS DE INSTALACION MANTENIMIENTO Y REPARACION DE APARATOS DE DISTRIBUCION Y CONTROL DE LA ENERGIA ELECTRICA<br>VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE PARTES Y PIEZAS DE COMPUTADORAS Y FOTOCOPIADORAS<br>VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE MATERIAL ELECTRICO<br>MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA DE INFORMATICA Y EQUIPO PERIFERICO<br>ACTIVIDADES DE ASESORAMIENTO EMPRESARIAL |                                 |                                     |
| <b>DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:</b>  |                                 |                                     |
| Provincia: LOS RIOS Canton: BABAHOYO Parroquia: BARREIRO Ciudadela: BARREIRO NUEVO Calle: TRES Numero: SIN Referencia: A DOS CUADRAS DE LA ESCUELA ABDON CALDERON Celular: 0994102003 Telefono Trabajo: 052733810  |                                 |                                     |

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| <b>No. ESTABLECIMIENTO:</b> 002  | <b>Estado:</b> CERRADO - LOCAL COMERCIAL | <b>FEC. INICIO ACT.:</b> 22/09/2009 |
| <b>NOMBRE COMERCIAL:</b>   | <b>FEC. CIERRE:</b> 18/08/2011           | <b>FEC. RENUNCIO:</b>               |
| <b>ACTIVIDAD ECONÓMICA:</b>  |  |                                     |
| ACTIVIDADES DE ALQUILER DE EQUIPO DE INFORMATICA<br>VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE MATERIAL ELECTRICO<br>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA DE INFORMATICA Y EQUIPO PERIFERICO CONEXO<br>ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL ANALISIS, DISEÑO Y PROGRAMACION DE SISTEMAS |  |                                     |
| <b>DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:</b>  |  |                                     |
| Provincia: LOS RIOS Canton: BABAHOYO Parroquia: BARREIRO Ciudadela: BARREIRO NUEVO Calle: TRES Numero: SIN Referencia: A DOS CUADRAS DE LA ESCUELA ABDON CALDERON Telefono Trabajo: 052733810 Celular: 0994102003  |  |                                     |

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>No. ESTABLECIMIENTO:</b> 003   | <b>Estado:</b> CERRADO - LOCAL COMERCIAL | <b>FEC. INICIO ACT.:</b> 02/10/2009 |
| <b>NOMBRE COMERCIAL:</b>  | <b>FEC. CIERRE:</b> 18/08/2011           | <b>FEC. RENUNCIO:</b>               |
| <b>ACTIVIDAD ECONÓMICA:</b>   |  |                                     |
| ACTIVIDADES DE ALQUILER DE EQUIPO COMERCIAL PARA RADIO, TELEVISION Y COMUNICACIONES<br>SERVICIOS DE INSTALACION, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE TRANSMISORES DE RADIO Y TELEVISION<br>SERVICIOS DE INSTALACION, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ACONDICIONADORES DE AIRE<br>SERVICIOS DE INSTALACION, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y OTROS SISTEMAS ELECTRICOS |  |                                     |
| <b>DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:</b>   |  |                                     |
| Provincia: LOS RIOS Canton: BABAHOYO Parroquia: BARREIRO Ciudadela: BARREIRO NUEVO Calle: TRES Numero: SIN Referencia: A DOS CUADRAS DE LA ESCUELA ABDON CALDERON Celular: 0994102003 Telefono Trabajo: 052733810   |  |                                     |



Código: RIMRUC2016000519058  
 Fecha: 19/05/2016 01:37:02 AM



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**ANEXO 4**  
**ENTREVISTA APLICADA AL GERENTE GENERAL DE ELECTCONSTRU S.A.**

1. ¿Podría suministrar información jurídica sobre la empresa?  
\_\_\_\_\_
2. ¿Cuántas bodegas posee la empresa?  
\_\_\_\_\_
3. De acuerdo a la actividad económica de la empresa, ¿podría dar información sobre los materiales y equipos que almacena en las bodegas?  
\_\_\_\_\_
4. ¿Cómo llegan los materiales y equipos al almacén?  
\_\_\_\_\_
5. Ya una vez dentro de la bodega, ¿dónde coloca los materiales: en estanterías o apilados, en patios o áreas descubiertas, bajo techo, etc.?  
\_\_\_\_\_
6. ¿Cómo sale la mercancía del almacén? ¿Usa alguna técnica de control de inventario para ello?  
\_\_\_\_\_
7. ¿Cómo controla lo que entra y lo que sale de las bodegas?  
\_\_\_\_\_
8. ¿Los artículos que almacena necesitan de algún cuidado especial? ¿Tienen alguna restricción para ser almacenados? ¿Necesitan de un lugar especial?  
\_\_\_\_\_
9. ¿Es eficiente el método usado?  
\_\_\_\_\_
10. ¿Cómo cree que sería más eficiente?  
\_\_\_\_\_
11. ¿Usa algún tipo de codificación para los materiales, equipos y/o maquinarias?  
\_\_\_\_\_
12. ¿Usa algún tipo de control de inventario, tipo LIFO o FIFO?  
\_\_\_\_\_

13. ¿Cómo le gustaría que el inventario se clasificara: por familia, por proveedor, por producto? ¿Qué elementos agregaría al código de cada producto para hacerlo manejable en un sistema de información?

---

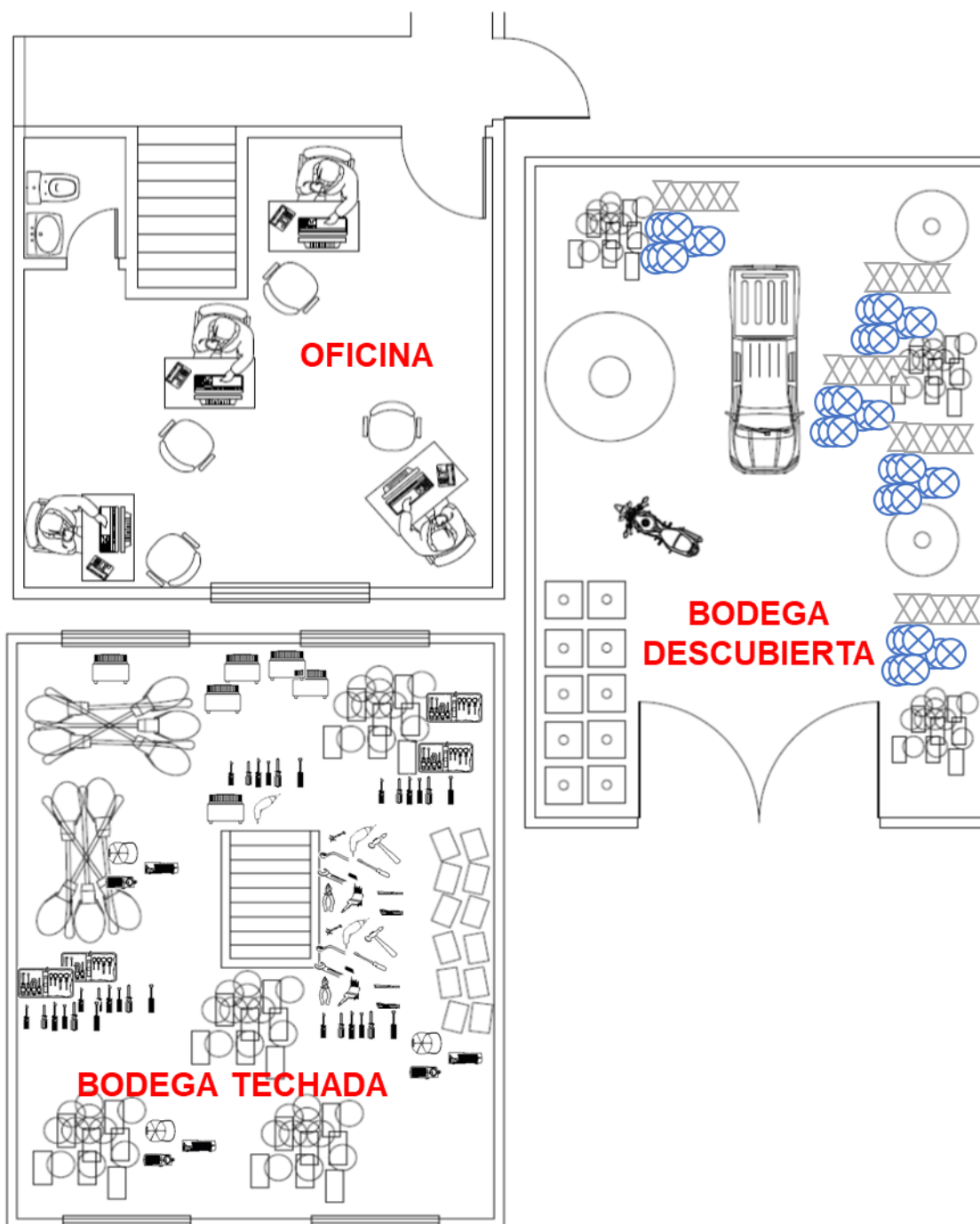
14. En base a su experiencia, ¿Cree que la empresa ELECTCONSTRU S.A., requiere el diseño de un software de control de inventario para sus bodegas?

---



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**ANEXO 5**  
**LAYOUT DE ELECTCONSTRU S.A. EN LA ACTUALIDAD**

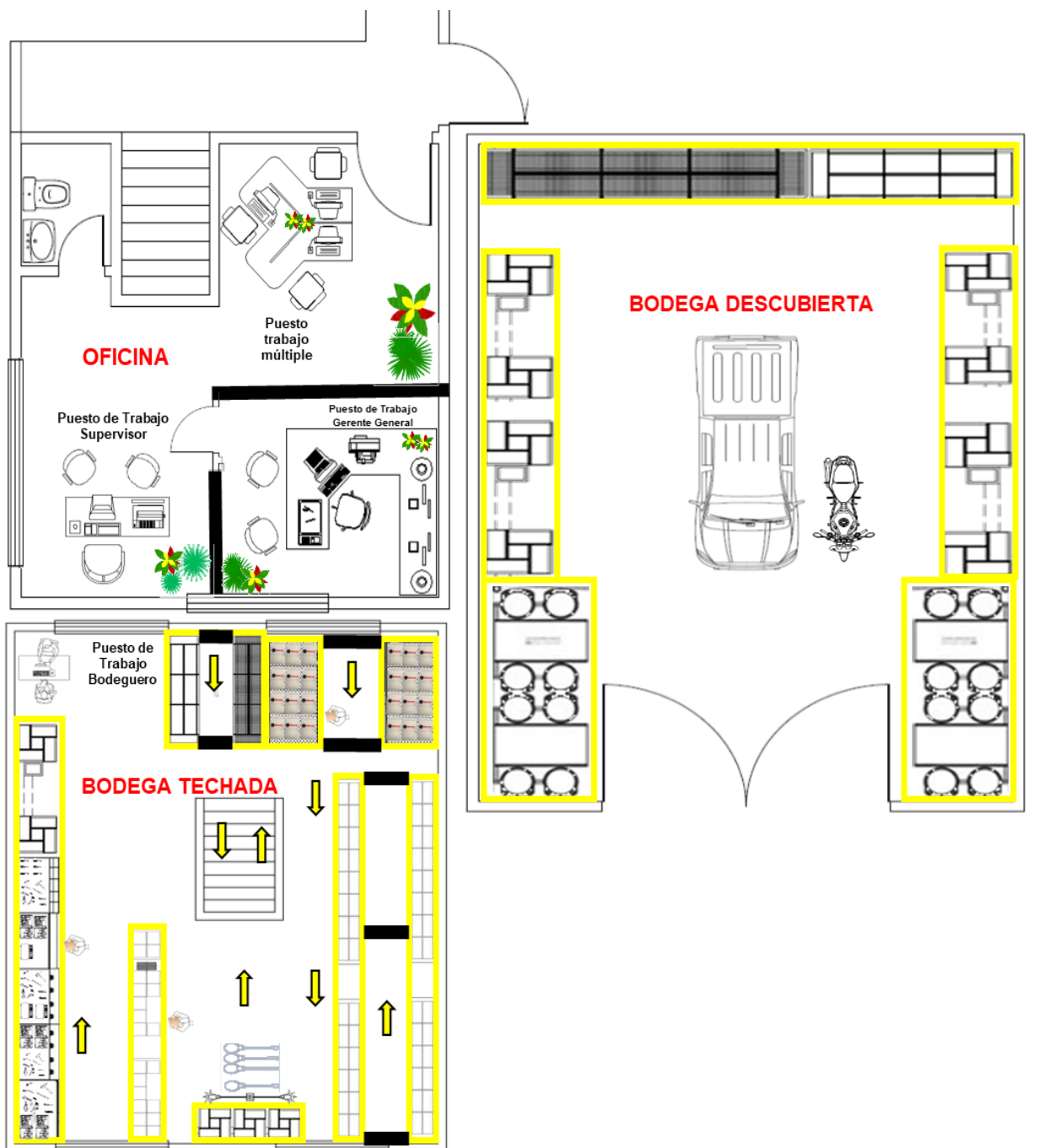






**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**ANEXO 6**  
**LAYOUT PROPUESTO PARA LAS BODEGAS Y OFICINA DE ELECTCONSTRU S.A., DONDE SE MUESTRA ORDEN Y SEGURIDAD PARA CONTRIBUIR A UN TRABAJO MAS EFICIENTE**





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**ANEXO 7**  
**FORMATOS PARA LA GESTIÓN DE LAS BODEGAS DE ELECTCONSTRU S.A.**

**Formato 1. Control de entradas, salidas y préstamo de materiales y equipos**

| <b>ELECTCONSTRU S.A.</b><br><b>No. RUC 0992617365001</b><br>SERVICIOS DE INSTALACION MANTENIMIENTO Y REPARACION DE<br>APARATOS DE DISTRIBUCION Y CONTROL DE LA ENERGIA ELECTRICA<br><b>Solicitud de Recepción y/o Despacho de Materiales y Equipos de las Bodegas</b> |                           |                                       |                      |  |   |
|---|---------------------------|---------------------------------------|----------------------|--|---|
| <b>Fecha:</b> _____<br><small>Mes      Día      Año</small>   |                           |                                       | <b>Semana:</b> _____ |  | <b>Bodega:</b> _____  |
|   |                           |                                       |                      |  | <b>Orden de:</b><br><b>No.</b> _____<br><b>Página:</b> _____ de _____ |
| Código  | Descripción               | Unidad de Medida                      | Cantidad Solicitada  | Cantidad Entregada                         | Observaciones   |
|   |                           |                                       |                      |  |   |
|   |                           |                                       |                      |  |   |
|   |                           |                                       |                      |  |   |
|   |                           |                                       |                      |  |   |
|   | <b>Funcionario Bodega</b> | <b>Conductor o persona que recibe</b> |                      | <b>Funcionario que solicita materiales</b> | <b>Vo.Bo. Supervisor</b>  |
| <b>Firma</b>  |                           |                                       |                      |  |   |
| <b>Nombre</b>   |                           |                                       |                      |  |   |
| <b>Copia</b>  |                           |                                       |                      |  |   |
| <b>Fecha</b>  |                           |                                       |                      |  |   |







**Formato 5. Control de devolución de materiales**

| <p><b>ELECTCONSTRU S.A.</b><br/> <b>No. RUC 0992617365001</b><br/> SERVICIOS DE INSTALACION MANTENIMIENTO Y REPARACION DE<br/> APARATOS DE DISTRIBUCION Y CONTROL DE LA ENERGIA ELECTRICA</p> |             |                                   |                           |   |                          |
|---|-------------|-----------------------------------|---------------------------|---|--------------------------|
| <p><b>Devolución de Materiales</b></p>  |             |                                   |                           |   |                          |
| <b>Fecha:</b> _____<br><br>Mes      Día      Año<br>de _____  |             |                                   | <b>Contratante:</b> _____ |   | <b>Bodega:</b> _____     |
|   |             |                                   |                           |   | <b>Orden de:<br/>No.</b> |
|   |             |                                   |                           |   | <b>Página:</b>           |
| Código  | Descripción | Unidad de<br>Medida               | Cantidad<br>Utilizada     | Cantidad<br>Devuelta                      | Observaciones            |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
|   |             |                                   |                           |   |                          |
| Funcionario Bodega  |             | Conductor o persona que<br>recibe |                           | Funcionario<br>que solicita<br>materiales | Vo.Bo. Supervisor        |
| <b>Firma</b>  |             |                                   |                           |   |                          |
| <b>Nombre</b>   |             |                                   |                           |   |                          |
| <b>Copia</b>  |             |                                   |                           |   |                          |
| <b>Fecha</b>  |             |                                   |                           |   |                          |



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**ANEXO 8**  
**CUESTIONARIO APLICADO AL GERENTE GENERAL, EL SUPERVISOR Y TRES**  
**EMPLEADOS DE ELECTCONSTRU S.A.**

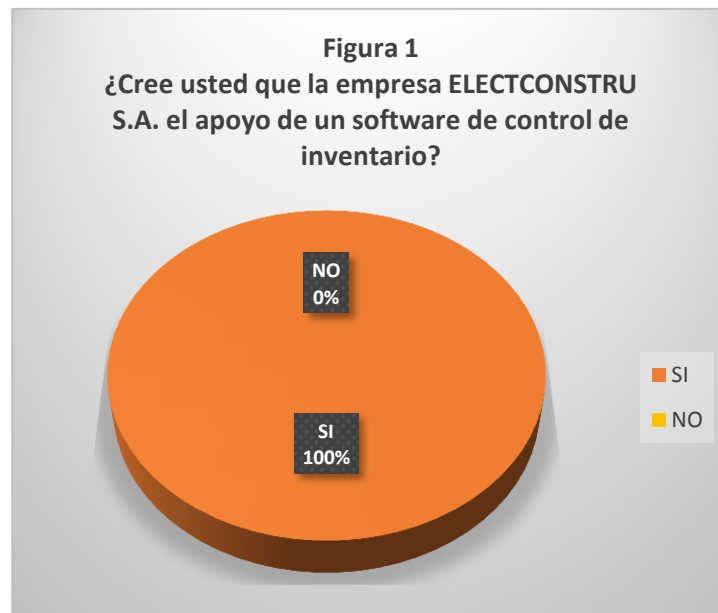
1. ¿Cree usted que la empresa ELECTCONSTRU S.A. el apoyo de un software de control de inventario?  
 Si \_\_\_\_\_  
 No \_\_\_\_\_
  
2. ¿Cómo cree que debe clasificarse el inventario?  
 Por familia \_\_\_\_\_  
 Por proveedor \_\_\_\_\_  
 Por producto \_\_\_\_\_
  
3. ¿Cuál es el nivel de instrucción de los trabajadores de ELECTCONSTRU S.A.?  
 Analfabeto \_\_\_\_\_  
 Bachiller \_\_\_\_\_  
 T.S.U. \_\_\_\_\_  
 Ingeniero \_\_\_\_\_
  
4. ¿El personal de ELECTCONSTRU S.A. tienes conocimiento en el manejo de computadoras?  
 Si \_\_\_\_\_  
 No \_\_\_\_\_
  
5. ¿El personal de ELECTCONSTRU S.A. posee experiencia en el manejo de algún sistema de inventarios?  
 Si \_\_\_\_\_  
 No \_\_\_\_\_
  
6. ¿Qué elementos agregaría al código de cada producto para hacerlo manejable en un sistema de información?  
 Ubicación en estantería \_\_\_\_\_  
 Familia, Subfamilia y número secuencial \_\_\_\_\_  
 Código numérico secuencial \_\_\_\_\_  
 Otro \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**ANEXO 9**

**TABULACIÓN DE PREGUNTAS DIRIGIDAS AL GERENTE GENERAL, EL SUPERVISOR Y TRES EMPLEADOS DE ELECTCONSTRU S.A.**

1. ¿Cree usted que la empresa ELECTCONSTRU S.A. el apoyo de un software de control de inventario?

| <i>DESCRIPCIÓN</i>  | <i>CANTIDAD</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| <i>SI</i>           | 5               | 100%              |
| <i>NO</i>           | 0               | 0%                |
| <b><i>Total</i></b> | <b>5</b>        | <b>100%</b>       |



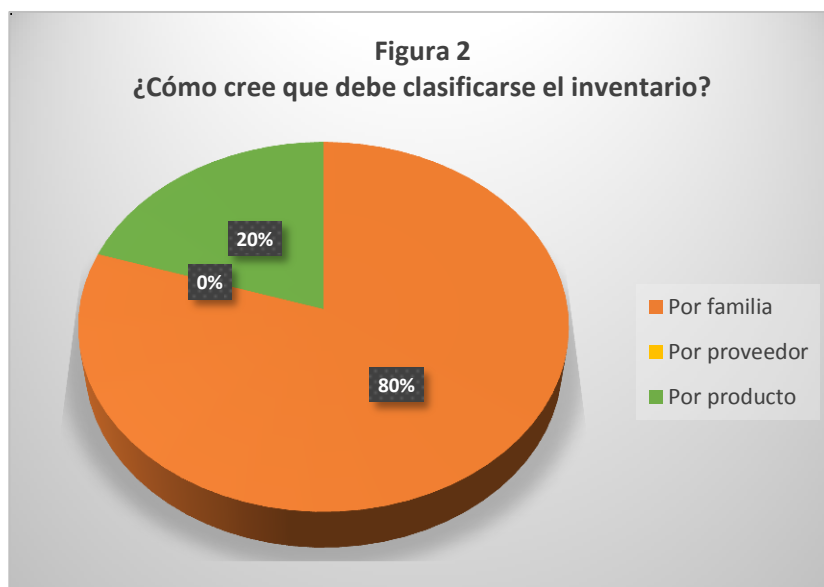
**ANÁLISIS**

Para este reactivo, la respuesta unánime (100%) es la confirmación de que la empresa ELECTCONSTRU S.A. requiere y necesita un software de control de inventario que apoye la organización y valoración de sus activos para poder hacer un trabajo más eficiente.



## 2. ¿Cómo cree que debe clasificarse el inventario?

| <i>DESCRIPCIÓN</i>   | <i>CANTIDAD</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|----------------------|-----------------|-------------------|
| <i>Por familia</i>   | 4               | 80%               |
| <i>Por proveedor</i> | 0               | 0%                |
| <i>Por producto</i>  | 1               | 20%               |
| <b>Total</b>         | <b>5</b>        | <b>100%</b>       |

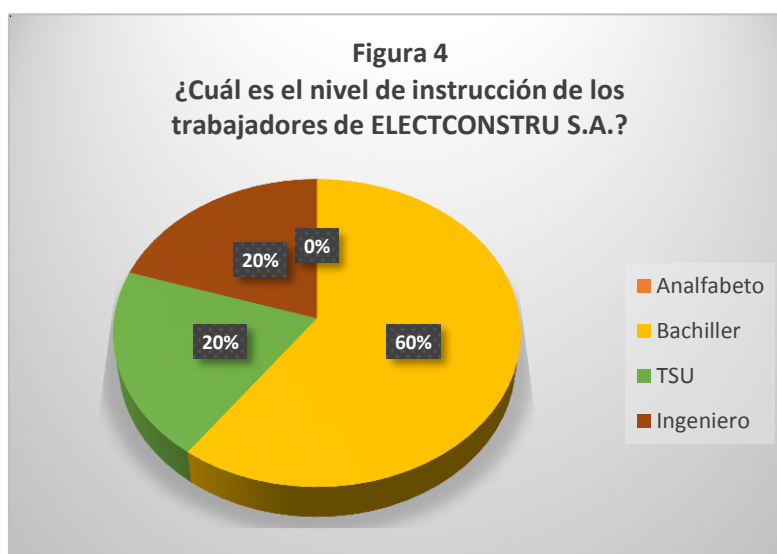


## ANÁLISIS

Un gran porcentaje de los entrevistados (80%) está de acuerdo con que el inventario se clasifique por familia, lo que daría la ventaja de dar una mejor organización a los materiales y equipos, al poder tener un índice maestro o general con la clasificación por familia con sus respectivas subdivisiones internas. Un 20% de los entrevistados opina que sería conveniente hacer una clasificación por producto, lo cual haría más particular el inventario al tener en detalle cada material o equipo. Nadie se inclinó por la opción de una clasificación por proveedor, quizá por la gran cantidad de proveedores de los que se obtiene un mismo producto.

3. ¿Cuál es el nivel de instrucción de los trabajadores de ELECTCONSTRU S.A.?

| <i>DESCRIPCIÓN</i>  | <i>CANTIDAD</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| <i>Analfabeto</i>   | 0               | 0%                |
| <i>Bachiller</i>    | 3               | 60%               |
| <i>T.S.U.</i>       | 1               | 20%               |
| <i>Ingeniero</i>    | 1               | 20%               |
| <b><i>Total</i></b> | <b>5</b>        | <b>100%</b>       |

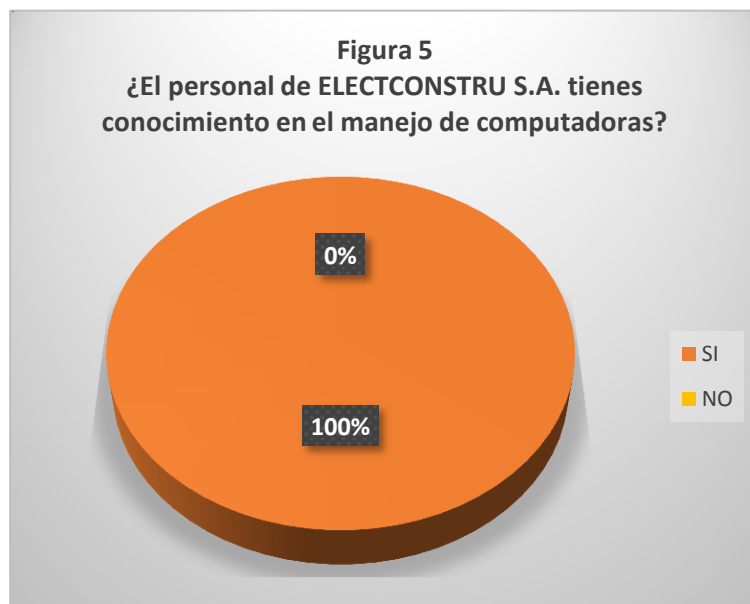


## ANÁLISIS

El grado de instrucción de la población es un elemento fundamental a la hora de diseñar un sistema de información, ya que -como principio- éste debe ser accesible a cualquier nivel. De esta forma, al preguntar sobre este rubro se pudo conocer que el grado mínimo de instrucción de los entrevistados es Bachiller (60%), seguido de TSU e Ingeniero (20% cada uno), lo que se supone es una gran fortaleza para la comprensión y gestión del sistema.

4. ¿El personal de ELECTCONSTRU S.A. tienes conocimiento en el manejo de computadoras?

| <i>DESCRIPCIÓN</i>  | <i>CANTIDAD</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| <i>SI</i>           | 5               | 100%              |
| <i>NO</i>           | 0               | 0%                |
| <b><i>Total</i></b> | <b>5</b>        | <b>100%</b>       |

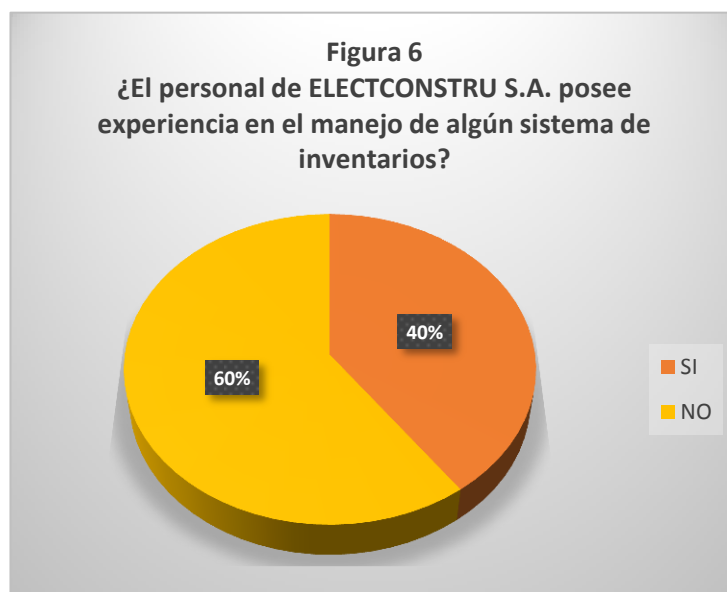


### ANÁLISIS

La totalidad de los entrevistados (100%) manifiesta tener conocimiento en el manejo de computadoras, lo cual también es una gran fortaleza para la implementación de un sistema de información que apoye la gestión de inventario y, por ende, el manejo eficiente de las bodegas de ELECTCONSTRU S.A.

5. ¿El personal de ELECTCONSTRU S.A. posee experiencia en el manejo de algún sistema de inventarios?

| <i>DESCRIPCIÓN</i>  | <i>CANTIDAD</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| <i>SI</i>           | 2               | 40%               |
| <i>NO</i>           | 3               | 60%               |
| <b><i>Total</i></b> | <b>5</b>        | <b>100%</b>       |

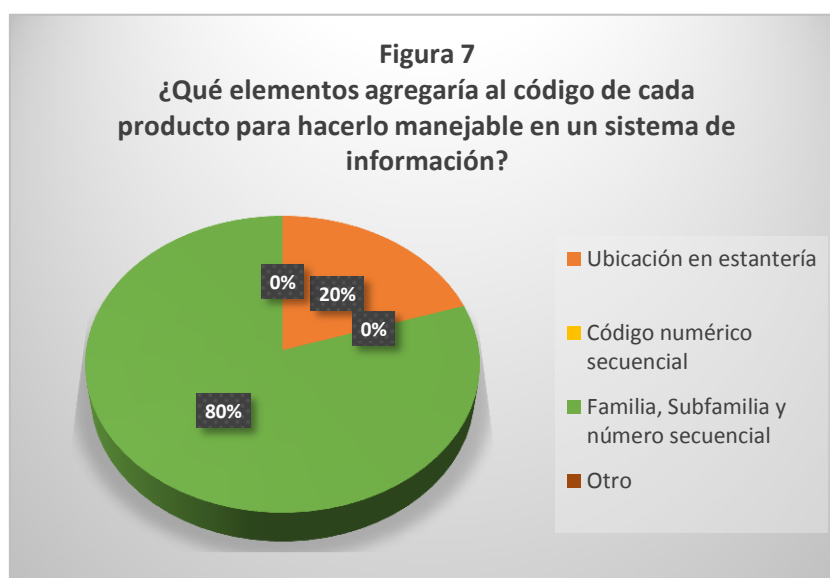


### ANÁLISIS

En este reactivo, se puede apreciar que no toda la población entrevistada posee experiencia en el manejo de algún sistema de inventarios. En este caso una importante mayoría (60%) no posee este conocimiento, por lo que se hace necesario dotar al sistema de características como la usabilidad, de manera tal que sea fácil de usar y muy intuitivo.

6. ¿Qué elementos agregaría al código de cada producto para hacerlo manejable en un sistema de información?

| <i>DESCRIPCIÓN</i>                             | <i>CANTIDAD</i> | <i>PORCENTAJE</i> |
|--|-----------------|-------------------|
| <i>Ubicación en estantería</i>                 | 1               | 20%               |
| <i>Familia, Subfamilia y número secuencial</i> | 0               | 0%                |
| <i>Código numérico secuencial</i>              | 4               | 80%               |
| <i>Otro</i>                                    | 0               | 0%                |
| <b><i>Total</i></b>                            | <b>5</b>        | <b>100%</b>       |



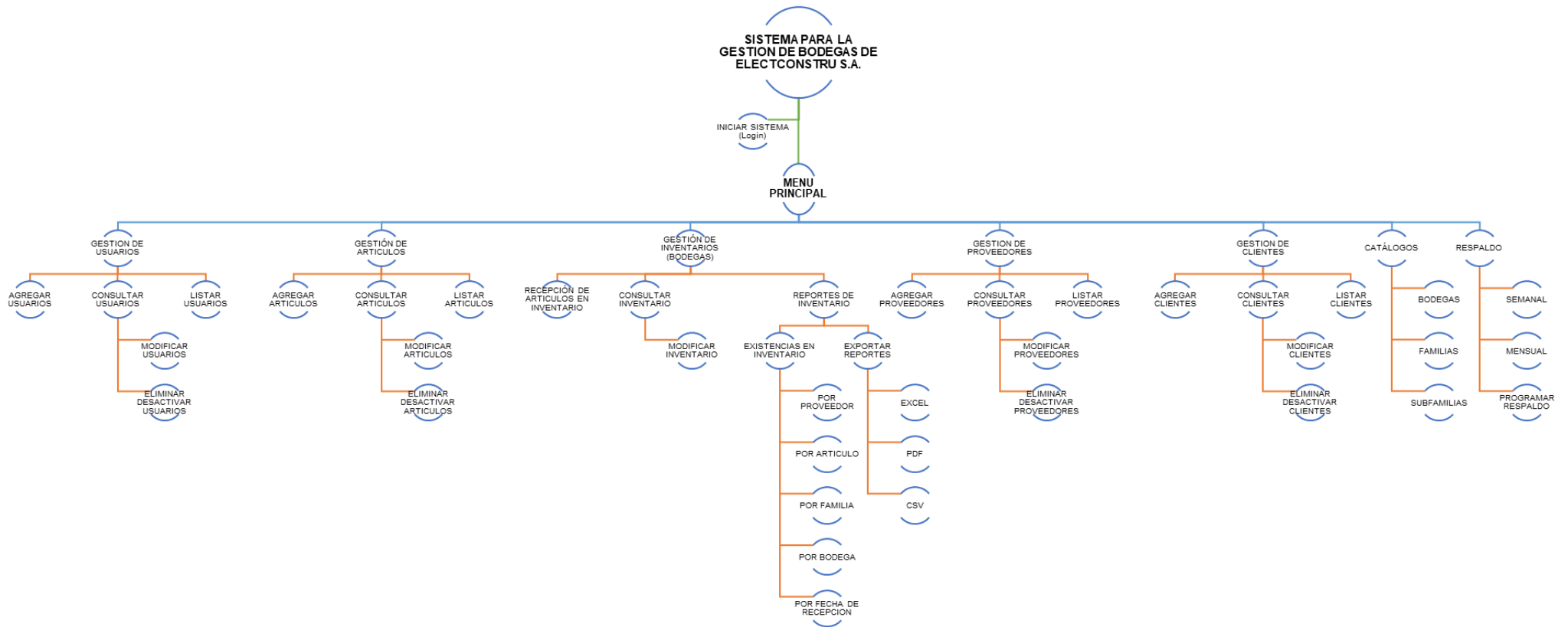
## ANÁLISIS

En esta pregunta, al brindar varias alternativas para hacer manejable la codificación de cada producto en un sistema de información, la gran mayoría de los entrevistados se decantó por un código constituido por la familia, la subfamilia y alguna secuencia numérica (80%), frente a la ubicación en estantería (20%), código numérico secuencial y cualquier otro método (ambos con 0%). Se infiere que este tipo de codificación es preferida por la organización que brinda al poder agrupar los materiales y equipos de ELECTCONSTRU S.A. por características comunes y luego llegar a muy buenos niveles de detalle a través de una secuencia numérica.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

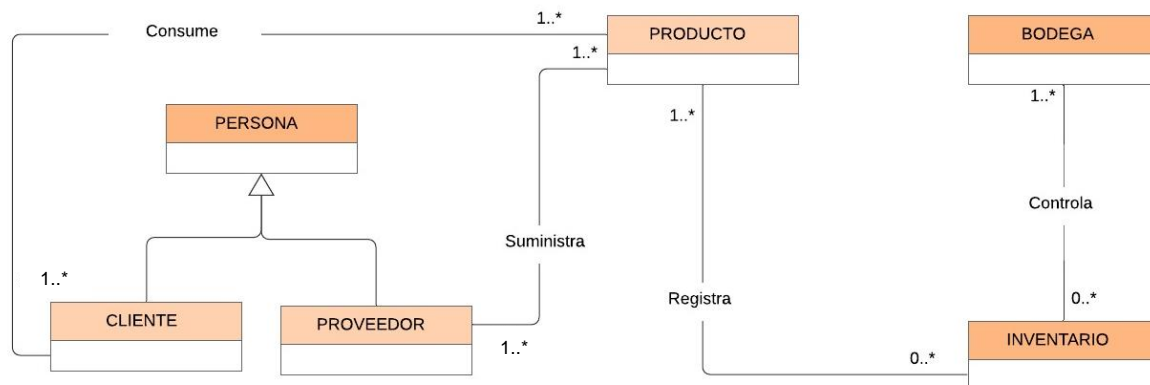
**ANEXO 10**  
**DIAGRAMACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA BODEGA PARA LA ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN, EN LA EMPRESA ELECTCONSTRU S.A.**

**CARTA DE NAVEGACIÓN**



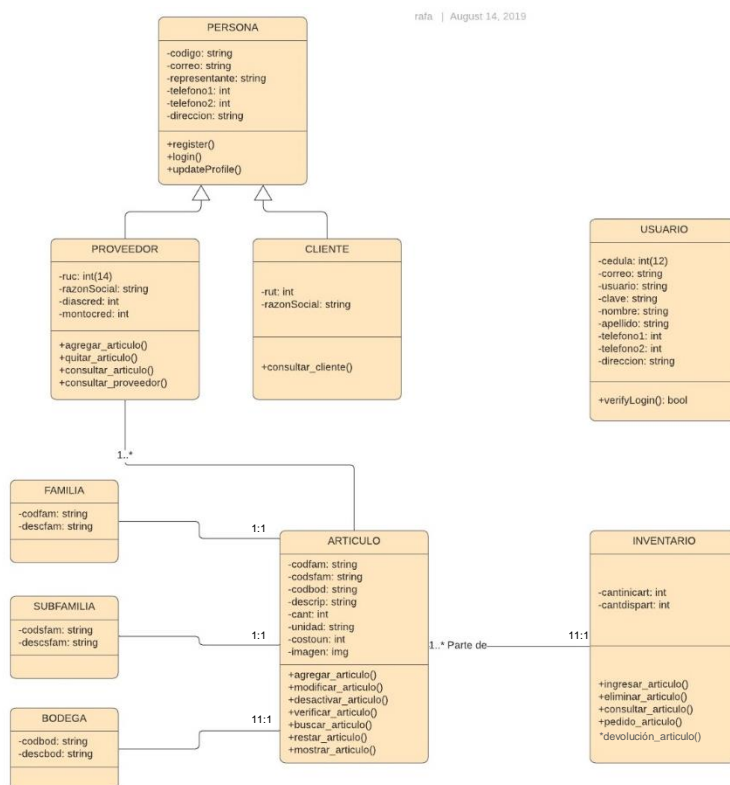
## MODELO DE DOMINIO

Expresa los conceptos del mundo real y sus respectivas relaciones. De esta forma, el PRODUCTO, como principal objeto, está directamente relacionado con la bodega a través del INVENTARIO que es la entidad que controla la entrada y salida del PRODUCTO a la BODEGA. La otra parte de la relación está constituida por el PRODUCTO y la PERSONA que hace uso del mismo, bien sea como PROVEEDOR o como CLIENTE.



## MODELO DE CLASES

En este diagrama se modelan las principales clases del sistema con sus relaciones y multiplicidad, además de sus atributos y operaciones, para mostrar las entidades vinculantes de los conceptos del mismo.



## ESTRUCTURAS DE LAS TABLAS

**Tabla 1: Usuarios**

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción                     |
|----------------|--------------|--------|---------------------------------|
| CEDULA         | Entero       | 8      | Número de cédula del usuario    |
| CORREO         | Alfanumérico | 30     | Correo del usuario              |
| USUARIO        | Alfanumérico | 15     | Nombre de usuario               |
| CLAVE          | Alfanumérico | 15     | Clave del usuario               |
| NOMBRE         | Alfanumérico | 30     | Nombre del usuario              |
| APELLIDO       | Alfanumérico | 30     | Apellido del usuario            |
| TELEFONO 1     | Entero       | 15     | Teléfono principal del usuario  |
| TELEFONO 2     | Entero       | 15     | Teléfono secundario del usuario |
| DIRECCION      | Alfanumérico | 100    | Dirección del usuario           |

**Tabla 2: Artículos**

| Identificación   | Tipo         | Tamaño | Descripción                                |
|------------------|--------------|--------|--|
| CODFAM           | Alfanumérico | 3      | Código de la familia del artículo          |
| CODSFAM          | Alfanumérico | 3      | Código de la subfamilia del artículo       |
| CODIGO           | Entero       | 3      | Código numérico secuencial del artículo    |
| CODBOD           | Alfanumérico | 2      | Código de la bodega donde está el artículo |
| REFERENCIA       | Entero       | 3      | Referencia de ubicación del artículo       |
| DESCRIPCION      | Alfanumérico | 100    | Imagen del artículo                        |
| UNIDAD DE MEDIDA | Alfanumérico | 3      | Imagen del artículo                        |
| IMAGEN           | Imagen       |        | Imagen del artículo                        |

**Tabla 3: Inventario**

| Identificación | Tipo   | Tamaño | Descripción                      |
|----------------|--------|--------|----------------------------------|
| CANTINICART    | Entero | 6      | Cantidad inicial del artículo    |
| CANTDISPART    | Entero | 6      | Cantidad disponible del artículo |
| COSTOUN        | Entero | 6      | Costo unitario del artículo      |

**Tabla 4: Persona** (Esta tabla representa un tipo de persona dentro del sistema; por defecto, las personas son los clientes y los proveedores)

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción                            |
|----------------|--------------|--------|--|
| CODIGO         | Entero       | 8      | Código de la persona                   |
| CORREO         | Alfanumérico | 30     | Correo de la persona                   |
| REPRESENTANTE  | Alfanumérico | 30     | Nombre del representante de la persona |
| TELEFONO1      | Entero       | 15     | Teléfono principal de la persona       |
| TELEFONO2      | Entero       | 15     | Teléfono secundario de la persona      |
| DIRECCION      | Alfanumérico | 100    | Dirección de la persona                |



**Tabla 5: Proveedores**

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción                                   |
|----------------|--------------|--------|---|
| RUC            | Entero       | 14     | Número del Registro Único de Contribuyentes   |
| RAZONSOCIAL    | Alfanumérico | 50     | Razón Social del Proveedor                    |
| DIASCRED       | Entero       | 3      | Número de días de crédito que da el Proveedor |
| MONTOCRED      | Entero       | 6      | Monto del crédito que da el Proveedor         |

**Tabla 6: Clientes**

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción                                 |
|----------------|--------------|--------|---|
| RUC            | Entero       | 14     | Número del Registro Único de Contribuyentes |
| RAZONSOCIAL    | Alfanumérico | 50     | Razón Social del Cliente                    |

**Tabla 7: Familias**

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción            |
|----------------|--------------|--------|------------------------|
| CODFAM         | Alfanumérico | 2      | Código de familia      |
| DESCFAM        | Alfanumérico | 100    | Descripción de familia |

**Tabla 8: Subfamilias**

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción               |
|----------------|--------------|--------|---------------------------|
| CODSFAM        | Alfanumérico | 2      | Código de subfamilia      |
| DESCSFAM       | Alfanumérico | 100    | Descripción de subfamilia |

**Tabla 9: Bodegas**

| Identificación | Tipo         | Tamaño | Descripción           |
|----------------|--------------|--------|-----------------------|
| CODBOD         | Alfanumérico | 2      | Código de bodega      |
| DESCBOD        | Alfanumérico | 100    | Descripción de bodega |