

DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA PRENSA PROPUESTA PARA DETERMINAR LA HUMEDAD DE LOS GRANOS MEDIANTE APLICACIONES DE PRESIONES HASTA SU APLASTAMIENTO.

El objetivo de la presente prensa mecánica, Figura 1, determinadora de humedad es someter, no solo a un grano de café, sino aproximadamente a 450 granos, provenientes del secador, a esfuerzos mecánicos similares a los ejercidos por los elementos cortantes, como cuchillos o navajas, con los que algunos caficultores tratan de cortar un grano, y que dependiendo del resultado, toman decisiones sobre el contenido humedad requerido para su comercialización.

La prensa determinadora del contenido de humedad de los granos, por compresión y aplastamiento, del café consiste en colocar una muestra de aproximadamente 450 granos, o sea, entre 80 y 90 gramos, según su humedad, que se coloca en el cilindro metálico (8) con la humedad que desea determinar. Una estructura simple conformada de cuatro tubos de acero (1) fijados en su parte inferior, en el piso, se acoplan mecánicamente con una placa metálica superior (3) para conformar una estructura fuerte. Otra placa metálica fuerte intermedia (2) de constitución gruesa, está dispuesta entre la parte inferior y superior del cuerpo de la prensa. Esta placa puede desplazarse verticalmente, hacia arriba y hacia abajo, a través de cuatro orificios efectuados en la placa, que sube sin apoyarse en los tubos y manteniéndose en forma horizontal durante la operación. Sobre esta placa intermedia (2) se asegura firmemente, en forma vertical, hacia abajo, un pistón cilíndrico (6) que se desplaza verticalmente conjuntamente con la placa móvil. Cuatro resortes helicoidales (4) dispuestos concéntricamente con los 4 tubos, son comprimidos uni-axialmente entre las dos placas descritas, por el movimiento vertical, hacia arriba, de la placa móvil (2) que recibe la fuerza vertical directamente de la parte superior de masa de granos (7) a través por el efecto del movimiento ascendente del cilindro (6) que contiene la muestra del café y que recibe la fuerza de abajo hacia arriba, de la parte superior de un gato hidráulico (5). La tolerancia física entre el cilindro y el pistón, de menos de 1 milímetro, le permite al conjunto conformado por el cilindro, la masa de café, el pistón, la placa y los resortes, subir verticalmente, como solo un cuerpo compacto. En este proceso los resortes se comprimen, como también la masa de granos. La magnitud de la compresión de los granos está indicada por la distancia (11) del extremo inferior del pistón (6) a la placa intermedia (2) que es medida continuamente por un decodificador rotatorio electrónico (10) que entrega su señal digital a otro circuito electrónico que incluye un microcontrolador digital (13), que simultáneamente recibe otra señal de otro decodificador (9) correspondiente a la distancia (12) entre las placas media (2) superior (3) que indica la compresión de los cuatro resortes, y por tanto la fuerza de reacción de los resortes a la compresión a la que están siendo sometidos los granos (7) En cualquier momento estas dos fuerzas, la de los granos y la de los resortes comprimidos son iguales, porque su naturaleza las clasifica como fuerzas de acción y reacción uniaxial, lo que ocurre cuando no existe ningún otro de tipo de fuerzas, ni estáticas ni dinámicas. A cada momento que sube el cilindro (8) son mayores las fuerzas, que varían desde 0 hasta terminar la compresión y el aplastamiento, que corresponde cuando las presiones suben hasta el valor de 300 kilo-pascales aproximadamente, lo que implica que los granos se aplasten casi completamente, y, según observaciones visuales, corresponde al momento en que prácticamente toda la porosidad original de los granos se reduce a su mínimo posible.

El microcontrolador (13) además de recibir las señales de compresión de la masa por el conector (11) y de la fuerza, de los resortes (12) posee pregrabado en su interior un programa de cómputo que relaciona estas dos únicas variables, provenientes de la experimentación extensa con la humedad de la

muestra. El resultado de los cálculos durante la medición es precisamente encontrar el valor de humedad, que cumple con los datos recibidos de la prensa y con datos de humedad, previamente grabados en el microcontrolador. El valor encontrado de humedad es indicado en la pantalla visual del microcontrolador (13), compuesta por 3 dígitos de 7 segmentos de leds, cada dígito, y de un punto decimal. En el caso de la Figura 1, por ejemplo, el contenido de humedad determinado es de 11.3%, base húmeda.

SECTOR TECNOLÓGICO AL QUE CORRESPONDE ESTE DESARROLLO.

Corresponde principalmente a las áreas de ingenierías mecánica y agrícolas aplicadas al proceso de secado de las materias primas, a nivel de finca, para evitar su deterioro, que ocurre si en menos de 24 horas, después de haber sido cosechado, no se inicia el proceso de secado. También están involucradas en forma esencial las aplicaciones recientes de la ingeniería electrónica, a través del desarrollo de los microcontroladores embebidos dentro de los equipos, en nuestro caso dentro del propio determinador de humedad objeto de la patente, que recibe medidas digitales de decodificadores rotativos, de las señales de aplicación de las fuerzas en la masa de los granos sometidas y de los esfuerzos mecánicos obtenidos por la compresión y su aplastamiento correspondientes.