

采用 SampleManager LIMS 软件 支持金属账务处理过程

准确可靠的金属账务处理是成功处理每项采矿作业的关键。随着多家公司之间开展的业务越来越多，根据实验室分析确定的价值进行材料转手和买卖的几率也越来越多。价值根据材料的预期回收率进行确定，要求相关公司对该数字有一个准确的认识。采样过程、样品处理和储存或用于分析材料，以及计算预期回收率的实验室仪器设备存在问题时，就会产生各种问题。所有这些问题都可能导致结果不准确。如果所计算的回收率无法实现，可能会给采购这种材料的公司造成经济损失。

除了这种明显的经济损失外，还要考虑有另一个因素。用于提取有价值材料的过程效率可能会提高或降低，具体取决于多种因素，包括加工材料的状态（潮湿、粗糙等）、是否对相关机器设备进行适当维护和校准、处理的材料数量等。通过在整个过程中不断准确地监测材料的成分，并采用统计分析，产品的任何不良变化均可以识别出来，且可能在回收过程中的某个时刻说明某个问题。然后就可以进行调整或干预，以确保实现最佳回收率。

冶金账务处理受到越来越密切的关注，利益相关者更加注重报告结果的来源和准确性。除了考虑是否采用最佳实践来确保采样过程的正确性之外，实验室还必须考虑在分析样品、处理数据和报告结果时所遵循的过程。阿米拉 (AMIRA) P754 实践准则概述了一系列金属账务处理准则，这些准则强调了严谨的账务处理系统的重要性，这是矿厂高级管理人员的关注重点。引入数据冗余、利用安全可账务处理的关系型数据库系统等可以对错误进行估计，并在各个过程中促进数据完整性、可追溯性和报告的准确性。Thermo Scientific™ SampleManager™ LIMS、SDMS 和 LES 软件等实验室信息管理系统 (LIMS) 根据 AMIRA 准则可用于管理相关实验室过程，推动最佳实践，并确保在整个测试过程中的数据管理无可挑剔。

采样过程对于确保从理化分析中返回无偏差真值至关重要。一旦开发出适用的方法，即可采用实验室执行系统 (LES) 对采样过程逐步进行分析。视频、图像和详细描述可用于向用户精确展示如何完成相关任务。

SampleManager 软件的 LES 直接链接到 LIMS 上, 还能与平板电脑连接, 使用户能够在采样过程中访问该系统, 并在工作时对样品做出及时评论。这种方法可以杜绝不良的采样方法, 例如将样品存储在不当容器中, 以为会节约成本, 殊不知所返回的结果不准确可能导致最终结果出现错误, 从而造成更大的经济损失。远程访问 LIMS 还可以同时记录结果, 使实验室能够证明数据的完整性。

LIMS 可用于规划采样计划及其位置, 进而确保定期、准确采样, 并对采样的确切时间进行标记。通过与外部系统连接, 可以同时记录其他可能影响采样的数据, 例如采样位置的温度或湿度。

校准并维护采样和测试过程中使用的仪器和设备是保证完整性的关键要素, 就像回收过程中涉及的任何机械性能均与回收材料的最终数量有内在联系一样。SampleManager LIMS 软件包括一个完整的仪器/设备校准和维护系统, 旨在帮助计划和执行一个详实的仪器管理计划, 确保所使用的所有设备均能工作正常, 并进行定期检查; 所有维护均经过适当计划和准备。当证明仪器和设备的运转能够满足高标准时, 在回收过程中以及在确定回收材料数量的分析中出现错误的可能性就会大大降低。校准和维护计划可适用于多个项目, 如旋转样品分离器、污泥干燥炉、卡车地磅校准和粒度测定分析设备等。

Shewhart 控制图等统计分析方法常用于在实验室中监测各个过程, 并可以尽快发现问题。CUSUM 图的使用频率较低, 但却是一种用于检测分析过程中偏差或差异的出色工具。SampleManager LIMS 软件的统计质量控制包可用于创建并监测突出显示过程问题的 Shewhart、CUSUM 等图表。

原始数据的分析统计还有助于确定金属回收率的准确性, 这是所有公司审计委员会的一项报告要求。

数据安全性对于数据的透明性和完整性至关重要。任何存储或处理数据的系统都必须有明确的协议, 以确保只有经过授权的人员方可访问该系统。不得以任何方式更改数据, 并且必须有完整的审核服务, 用于记录任何更改内容、更改时间以及更改人。SampleManager LIMS 软件可用于系统的安全访问, 并且可以在更改详细设置时, 在系统里添加注释, 从而符合 ALCOA+ 提供完整的数据可追溯性的原则。

包括智利 Codelco 在内的多家组织机构已经采用 SampleManager LIMS、LES 和 SDMS 软件支持冶金平衡或金属账务处理过程。目前, LIMS 是金属账务处理过程的中心部分, 通过与其他信息系统、称重系统、外部实验室和跨组织卡车跟踪系统集成, 可管理产品质量数据和产品移动情况。LIMS 为集成卡车货运吨位的采样和控制信息的数据储存库, 以便及时报告生成各项 KPI, 为其他管理系统提供信息, 并在必要时推动纠正措施的采取或调查研究的进行。

在 Codelco 的哈雷斯铜矿, SampleManager LIMS 软件与卡车称重系统和跟踪系统集成, 用于接收货运吨位、产地、目的地和采样日期数据, 以核对干湿产品吨位 WMT/DMT。根据含水量对每辆卡车的产品进行采样, 以计算该批次的总吨位报告和产品的精确重量。可在系统中接收产品质量、湿度和粒度大小结果, 外部实验室的结果可利用 SampleManager 软件的 LES (平面文件的剖析和映射) 进行处理。SampleManager LIMS 软件还可用于管理理化分析、卡车称重和采样的周转计算。该系统能够进行统计分析, 以评估每个采样、称重和分析过程中的质量测量和准确性。

冶金分析人员可以按客户、原产地、目的地及厂内每辆卡车的吨位生成报告。还可以查看给定日期范围内的产品库存量，生成冶金平衡日报、周报和月报。由于将 LIMS 与外部实验室集

成，并且对现场流程进行了优化，以确保结果的可用性，所以大幅度缩短了实验室的周转时间。

IDNumeric	Status	Origen	CDestino	Patente	Pesaje	SampledDate	Hum	Peso	Neto	Tara	Posicion	ProductLink	JobNa
184037	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-21	451048	13-07-2019 9:14	11.9150	36120	18910	17210	1	Calcona Húmeda	LOTE_
184105	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-38	451049	13-07-2019 9:35	11.9850	36920	20110	16810	2	Calcona Húmeda	LOTE_
184123	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KWJC-94	450988	13-07-2019 9:51	13.2950	35900	20010	15890	3	Calcona Húmeda	LOTE_
184231	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	JPCZ-90	451051	13-07-2019 10:07	12.4500	36460	20080	16380	4	Calcona Húmeda	LOTE_
184304	Available	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-39	451209	13-07-2019 18:59		36150	19470	16680	1	Calcona Húmeda	LOTE_
184807	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	GZPZ-26	451154	13-07-2019 15:40	11.1700	34560	17650	16910	21	Calcona Húmeda	LOTE_
184952	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	JPCZ-90	451156	13-07-2019 15:59	8.8800	34780	18490	16290	22	Calcona Húmeda	LOTE_
184973	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KWJC-94	451157	13-07-2019 16:11	9.9750	36010	20210	15800	23	Calcona Húmeda	LOTE_
184974	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-39	451160	13-07-2019 16:33	7.6950	36690	19980	16710	24	Calcona Húmeda	LOTE_
184992	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KOHJ-79	451162	13-07-2019 16:49	7.0750	37310	20240	17070	25	Calcona Húmeda	LOTE_
184995	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-22	451152	13-07-2019 17:04	11.1600	36050	18710	17340	26	Calcona Húmeda	LOTE_
185086	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-38	451176	13-07-2019 17:16	10.8900	37820	21090	16730	27	Calcona Húmeda	LOTE_
185087	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-23	451182	13-07-2019 17:34	9.8950	36810	20180	16630	28	Calcona Húmeda	LOTE_
185107	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	GZPZ-26	451191	13-07-2019 17:46	9.3600	34520	17760	16760	29	Calcona Húmeda	LOTE_
185108	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-21	451194	13-07-2019 18:10	11.8200	35830	18760	17070	30	Calcona Húmeda	LOTE_
185109	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	JPCZ-90	451200	13-07-2019 18:28	9.2750	37240	20940	16300	31	Calcona Húmeda	LOTE_
185111	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KWJC-94	451203	13-07-2019 18:40	9.1200	38420	22620	15800	32	Calcona Húmeda	LOTE_
185203	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-22	451047	13-07-2019 10:31	12.5800	35770	18830	16940	5	Calcona Húmeda	LOTE_
185210	Available	SILO 5	DMH-BODEGA 1	GZPZ-26	451069	13-07-2019 10:46		36870	19990	16880	6	Calcona Húmeda	LOTE_
185211	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KOHJ-79	450971	13-07-2019 11:06	11.2600	36140	19100	17040	7	Calcona Húmeda	LOTE_
185212	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-39	451085	13-07-2019 11:34	11.1000	37960	20890	17070	8	Calcona Húmeda	LOTE_
185231	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-23	451094	13-07-2019 11:49	11.3650	36810	20100	16710	9	Calcona Húmeda	LOTE_
185232	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-21	451089	13-07-2019 12:05	11.1900	36460	19360	17100	10	Calcona Húmeda	LOTE_
185233	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-38	451096	13-07-2019 12:39	9.0800	37140	20320	16820	11	Calcona Húmeda	LOTE_
185234	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-22	451112	13-07-2019 12:41	11.1150	36270	19320	16950	12	Calcona Húmeda	LOTE_
185235	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	GZPZ-26	451116	13-07-2019 12:54	10.5400	36000	18650	17350	13	Calcona Húmeda	LOTE_
185236	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	JPCZ-90	451108	13-07-2019 13:15	10.6000	37630	21290	16340	14	Calcona Húmeda	LOTE_
185238	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-23	451136	13-07-2019 13:57	9.9150	37170	20510	16660	15	Calcona Húmeda	LOTE_
185554	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KWJC-94	451111	13-07-2019 14:31	10.9850	37060	21220	15840	17	Calcona Húmeda	LOTE_
185603	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	KOHJ-79	451127	13-07-2019 14:49	11.9100	39870	22820	17050	18	Calcona Húmeda	LOTE_
185615	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-38	451142	13-07-2019 15:18	11.1400	37340	20560	16780	19	Calcona Húmeda	LOTE_
185648	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-21	451153	13-07-2019 15:32	10.9700	36150	19060	17090	20	Calcona Húmeda	LOTE_
185649	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	XWC-21	451145	13-07-2019 14:18	11.9500	35500	18440	17060	16	Calcona Húmeda	LOTE_
233771	Completed	SILO 5	DMH-BODEGA 1	FXPB-39	451134	13-07-2019 18:55	10.1000	39110	22340	16770	33	Calcona Húmeda	LOTE_

可对 SampleManager LIMS 软件进行配置，生成各样品标签和工厂生产产品的标签。在外部服务实验室扫描标签，然后将结果发送回 LIMS。原始数据文件可在系统内进行处理，从而避免数据/结果操作或转录错误。

在以下屏幕截图中，两个外部实验室——LQC 和外部服务实验室均报告了同一样品的结果。冶金分析人员可以比较不同部件和实验室的结果。以便对商品纯度进行复盘，并计算准确性/误差/偏差。

Entered by	Analysis	Component Name	Type	Entered on	Raw result	Value	Units
SYSTEM	EXT_JN/1	H (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 04: 8.16		8.1600	%
SYSTEM	EXT_CU/1	Cu (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 25.1303455177315		25.1303455177315	%
SYSTEM	EXT_S/1	S (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 07: 34.065		34.065	%
SYSTEM	EXT_AG/1	Ag (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 589.881619193653		589.881619193653	PPM
SYSTEM	EXT_SB/1	Sb (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 9.05885535613799E-02		9.05885535613799E-02	%
SYSTEM	EXT_FE/1	Fe (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 18.7022053120553		18.7022053120553	%
SYSTEM	EXT_AS/1	As (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 2.22380038494245		2.22380038494245	%
SYSTEM	EXT_INSO/1	Insolubles (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 07: 5.9739177581246		5.9739177581246	%
SYSTEM	EXT_ZN/1	Zn (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 4.43788190568987		4.43788190568987	%
SYSTEM	EXT_SIO2/1	SiO2 (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 10.1101304678386		10.1101304678386	%
SYSTEM	EXT_ZN/1	Zn (Lab Externo)	N	8-JUL-2019 06: 10.1101304678386		10.1101304678386	%
DEFAULT	EXT_GRANUL/1	R48	N	7-JUL-2019 05: 1		1	%
DEFAULT	R65	R65	N	7-JUL-2019 05: 1		1	%
SYSTEM	R100	R100	N	8-JUL-2019 07: 0.01998001998002		0.01998001998002	%
SYSTEM	R150	R150	N	8-JUL-2019 07: 0.03966039660304		0.03966039660304	%
SYSTEM	R200	R200	N	8-JUL-2019 07: 3.01698301698302		3.01698301698302	%
SYSTEM	R270	R270	N	8-JUL-2019 07: 11.3286713286713		11.3286713286713	%
SYSTEM	R325	R325	N	8-JUL-2019 07: 6.97302697302697		6.97302697302697	%
SYSTEM	RM325	RM325	N	8-JUL-2019 07: 78.3216783216783		78.3216783216783	%
DEFAULT	AR48	AR48	N	7-JUL-2019 05: 1		1	%
DEFAULT	AR65	AR65	N	7-JUL-2019 05: 1		1	%
SYSTEM	AR100	AR100	N	8-JUL-2019 07: 0.01998001998002		0.01998001998002	%
SYSTEM	AR150	AR150	N	8-JUL-2019 07: 0.03966039660304		0.03966039660304	%
SYSTEM	AR200	AR200	N	8-JUL-2019 07: 3.01698301698302		3.01698301698302	%
SYSTEM	AR270	AR270	N	8-JUL-2019 07: 14.7052947052947		14.7052947052947	%
SYSTEM	AR325	AR325	N	8-JUL-2019 07: 21.6783216783217		21.6783216783217	%
SYSTEM	AFM325	AFM325	N	8-JUL-2019 07: 100		100	%
SYSTEM	AF48	AF48	N	8-JUL-2019 07: 100		100	%
SYSTEM	AF65	AF65	N	8-JUL-2019 07: 100		100	%
SYSTEM	AF100	AF100	N	8-JUL-2019 07: 99.980019980002		99.980019980002	%
SYSTEM	AF150	AF150	N	8-JUL-2019 07: 99.6403596403596		99.6403596403596	%
SYSTEM	AF200	AF200	N	8-JUL-2019 07: 96.6233766233766		96.6233766233766	%
SYSTEM	AF270	AF270	N	8-JUL-2019 07: 85.2947052947053		85.2947052947053	%
SYSTEM	AF325	AF325	N	8-JUL-2019 07: 78.3216783216783		78.3216783216783	%
DEFAULT	AFM325	AFM325	N	7-JUL-2019 05: 1		1	%
SYSTEM	DWF_D50	DWF_D50	N	8-JUL-2019 07: 19.0223264636751		19.0223264636751	NOLUNIT
SYSTEM	DWF_D80	DWF_D80	N	8-JUL-2019 07: 46.8682296568302		46.8682296568302	NOLUNIT
SYSTEM	DWF_D90	DWF_D90	N	8-JUL-2019 07: 61.5462366537077		61.5462366537077	NOLUNIT

还可对该系统进行配置，生成多份厂区报告和高水平报告。

Reporte consulta Movimiento Camiones

ID OT: LOTE_000003200

ID Producto Calceina Venta

Posición	ID	N Ticket	Turno	Patente	Origen	Destino	Tonelaje	Fecha Muestreo	Peso Muestra
0	230170	448204	Turno A	DJWF-29	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26120	01-07-2019 17:37:40	
0	230209	448160	Turno A	LJCV-32	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26830	01-07-2019 12:22:31	
0	230212	448154	Turno A	GHLW-41	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	27660	01-07-2019 12:01:14	
0	230214	448148	Turno A	CFRG-10	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	27670	01-07-2019 11:41:36	
0	230217	448146	Turno A	DPFR-82	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	27340	01-07-2019 11:13:03	
0	230218	448145	Turno A	DBLS-83	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	27110	01-07-2019 11:08:34	
0	230219	448139	Turno A	FHRT-61	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26850	01-07-2019 11:02:41	
0	230227	448124	Turno A	HHPT-68	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	24790	01-07-2019 10:08:27	
0	230521	448217	Turno A	JZSK-36	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	24720	01-07-2019 18:48:50	
0	230523	448221	Turno B	KZPL-84	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	25650	01-07-2019 19:05:04	
0	233161		Turno A		DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	421550	01-07-2019 18:41:20	
1	230163	448208	Turno A	HTVY-98	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26380	01-07-2019 17:55:33	
1	230520	448215	Turno A	CTVZ-18	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	25980	01-07-2019 18:41:20	
2	230519	448214	Turno A	HXPZ-40	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26630	01-07-2019 18:42:34	
3	230522	448213	Turno A	DRCK-98	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26060	01-07-2019 18:56:19	
4	230524	448228	Turno B	HRTV-62	DMH-BODEGA 1	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	26070	01-07-2019 19:13:02	
5	230525	448229	Turno B	DRBW-13	DMH-GENÉRICO	PUERTO MEJILLONES-PUERTO ANGAMOS	25690	01-07-2019 19:35:20	

AMIRA 金属账务处理模型旨在支持矿厂管理人员做出更好、更明智的决策，确保可靠地获取操作信息。SampleManager LIMS 软件可提供一个集中的关系型数据库，并自动传输信息，消除冗余和对账错误，从而提供最佳的工厂性能报告。该系统可帮助各组织机构满足 AMIRA 的要求，即简单设置、配置及审计，实现收益的最大化。

参考文献

- Amira International. (2007, Feb). Code and Guidelines Release 3 20070219. Retrieved 2019, September from <https://es.scribd.com/document/387723865/Amira-Code-and-Guidelines-Release-3-20070219>
- Lachance, L., Leroux, D., Gariépy, S., Halsall-Whitney, H. & Tuzun, A. (2012) Implementing Best Practices of Metal Accounting at the Strathcona Mill. Copyright Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM). Retrieved 2019, September from <http://www.tpt.com/resources/docs/Bestpracticesstrathcona.pdf>
- Gaylard, P.G., Randolph, N.G. & Wortley, C.M.G. (2014, Jan). Metal accounting and corporate governance. Retrieved 2019, September from http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-62532014000100014
- Soni, P. (2013, May 6). Best Practice for Metal Accounting SAP. Retrieved 2019, September from <https://blogs.sap.com/2013/05/06/best-practice-for-metal-accounting/>

更多信息，请访问 thermofisher.com/digitalscience

